الکترونیک

بزبان ساده

برای دانش آموزان



تألیف : محمود بخت آور

دبیر سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان تبریز (تیزهوشان)

الکترونیک

بزبان ساده برای دانش آموزان

جلداول

تالیف، تدوین، طراحی، نقاشی، و ویرایش

محمود بخت آور

دبیر مرکز پرورش استعدادهای درخشان تبریز

سر شناسه	: بخت آور، محمود، ۱۳۳۱-
عنوان و نام پدیدآور	: الکترونیک به زبان ساده برای دانش آموزان- جلد اول / تالیف و تدوین محمود بخت آور .-
وضعیت نشر	: تبریز: آشینا،۱۳۹۰.
مشخصات ظاهري	: ۱۴۴ ص. ۲-ج. : مصور ، نمودار.
شابك	: ۳۰۰۰۰ ریال : ۹۷۸-۹۶۴-۵۹۶۴-۶۹-۴
وضعیت فهرست‌نویسي	: فیپا
یادداشت	: فهرست نویسی بر اساس جلد دوم:۱۳۸۱
موضوع	: الکترونیک- - به زبان ساده .
رده‌بندي کنگره	: ۱۳۹۰ ۷الف۳ب/ TK۷۸۱۹
رده‌بندي ديويي	: ۶۲۱/۳۸۱
شناساگر رکورد	: ۳۳٤۸۸-۸۱ م



انتشارات آشینا

شابک: ۴-۶۹-۵۹۶۴-۹۶۴-۹۷۸

نام کتاب	: الکترونیک به زبان ساده برای دانش آموزان – جلد اول
تألیف و تدوین	: محمود بخت آور
ناشر	: نشر آشینا
نوبت چاپ	: چاپ دهم - تابستان ۱۳۹۰
تعداد صفحه وقطع	: ۱۴۴ صفحه ـ وزیری
تیراژ	: ۲۰۰۰ نسخه
لیتوگرافی	: نیکنام
چاپ وصحافی	: لک لری
قیمت	:۳۰۰۰ تومان

شابک دوره: ۷-۶۸-۵۹۶۴-۹۶۴-۹۷۸

مراکز پخش : انتشارات آشینا

تبریز - خیابان امام - بازار بزرگ تربیت -طبقه پائین -پلاک ۷ ☎ : ۵۵۶۸۳۳۴

تبریز - خیابان جمهوری - بن بست علیخان -پلاک ۲۰ ☎ : ۵۵۳۶۱۹۶

«به نام خدا» مقدمه چاپ ششم

... از زمانیکه چاپ اول این کتاب در سال ۶۹ وارد بازار شد تا امروز که حدود ۱۱ سال از آن تاریخ می گذرد و ۷ جلد کتاب دیگر بنده منتشر شده و بسیار هم معروف می باشند ولیکن بنا به اعتراف بیشتر خوانندگانم هیچکدام جذبه و حلاوت این کتاب را نداشته اند!
اکثر دانشجویان الکترونیک که امروز در دانشگاه های معتبر کشور تحصیل می کنند و اکنون معلومات بسیار گسترده و وسیعی دارند، باصراحت نوشته اند که قدم های اولیه را با این کتاب برداشته و از آنجا الکترونیک را انتخاب کرده اند و این کتاب را هنوز با خود دارند و هروقت آنرا مطالعه میکنند، لذت خاصی را احساس می کنند که کتابهای جدید بنده آن حالت را ندارد!
... راست هم می گوئید چه، از تاریخ نگارش این کتاب تقریباً ۱۱ سال گذشته و بنده هم ۱۱ سال پیرتر شده ام. مسلم است یک فکر و اندیشه و مغز جوان خلاقیت و ابتکار بیشتر و بهتری خواهد داشت تا یک مغز پیر و فرسوده، آنهم در کالبدی کَسِل و افسرده که حاصل جور زمان و دست تقدیر و فشار کج اندیشان باشد!
با توجه به دستخطی بودن کتاب و غلط های معدودی که داشت و کهنگی مطالب و نقشه ها، چندی بود که بنده راضی به چاپ جدید این کتاب نبودم و در نظر داشتم جلد دیگر و بهتری از آنرا بنویسم. امّا انگار نه دیگر توان این کار را داشتم نه حوصله آنرا...!
و بالاخره دیدم دیگر از من گذشته و کار من نیست دوباره بنشینم و با طمئن و نقاشی و خط طلی کتاب الکترونیک بنویسم، بخصوص بعد از گرفتاریهای زیادی که در رابطه با کتاب در سال ۷۳ برایم درست شد، یکنوع افسردگی و عصبانیت برایم عارض شد که هیچوقت دست ازسرم برنمیدارد!
بناچار راضی شدم نیم نگاهی به این کتاب کرده و بعضی غلط ها را اصلاح کردم و چند نقشه جدید هم برآن افزودم تا زیاد کهنه نباشد و خلاصه ماحصل کار چیزی از آب درآمد که اکنون در دستهای شماست.
... درهرحال اشتباهات و لغزش ها را به بزرگواری خود خواهید بخشید و در صورت بروز هرگونه ایراد و ابهام و اشکال فوراً دست به قلم برده به آدرس زیر با من مکاتبه خواهید کرد:

تبریز - صندوق پستی ۴۴۵۴ - ۵۱۳۳۵ - محمود بخت آور

البته مثل همیشه لازم است اینجا توضیح دهم که بنده نه مغازه دارم نه سفارشی قبول می کنم و با توجه به اینکه تمام نقشه ها مربوط به کیت هائی است که به تعداد به دانش آموزان تیزهوش ارائه شده، بنابراین عملکرد آنها حتمی می باشد و بنده کیت وغیره برای تعمیر قبول نمی کنم فقط توسط نامه به سوالات خوانندگانم جواب می دهم.
... با آرزوی توفیق و پیروزی روزافزون شما، امیدوارم در مقابل مبلغی که بابت این کتاب پرداخته اید چندان بهره ای برده باشید که در مقابل باریتعالی شرمنده نباشیم.
در خاتمه یادآور می شوم که:

«کودکان در حال، پیرها در گذشته و جوانان در آینده زندگی می کنند»

بکوشید تا آینده ایران عزیز را در دستهای پرتوان خود گرفته، آنرا آنطوریکه آرزوی هر ایرانی مسلمان غیرتمندی باشد، بسازید. بقول استاد باستانی:

تأثیر در جهان نکند گرچه بود من
بهتر ز من چه ماند؟ جز این کتاب من

موفق و پیروز باشید - محمود بخت آور - زمستان ۸۰

الکترونیک یعنی .... کیت ...!!؟

... وقتی راجع به الکترونیک صحبت میشود در نظر اکثر افراد بخصوص جوانان و دانش آموزان مجموعه ای از عناصر و قطعات سرهم بندی شده کامل و ناقص که اکثراً در دست این و آن دیده اند، تداعی میشود و این علم عظیم را که بنای تمام تکنولوژی عصر حاضر بر پایه های آن استوار شده در چند کیت ساده راد یو - بی سیم - دزدگیر و غیره که توسط خود آنها مونتاژ شده مجسم می نمایند زیرا متاسفانه در کتابهای دوره راهنمائی بخصوص حرفه و فن کمترین اشاره ای باین رشته مهم علمی نشده است و دانش آموز مستعد و تشنه از طریق دوستانش و تبلیغات های مطبوعاتی و غیره با انواع کیت ها آشنا و احیاناً شروع بساختن چند تا از آنها میکند و باین ترتیب بیکباره خود را در دنیای جادوئی و حیرت انگیز الکترونیک می یابد - با کوهی از مشکلات و سوالات ! - و متاسفانه چون به منابع علمی مناسب و راهنمائی های درست دسترسی ندارد، بعد از ساختن چند کیت ساده و اکثراً عدم موفقیت در آنها این رشته را زیاد جدی نگرفته بطور ناقص رها میکند و دنبال توپ فوتبال راه می افتد ! اگر هم علاقه شدید داشته باشد، در مسیر رسیدن به هدف خود به کتابهای گرانقیمت و سطح بالا روی می آورد یا به افراد خیلی بزرگتر از خود مراجعه می کند که او را با مفاهیم پیچیده و توضیحات گذائی بیشتر سردرگم می کنند و آخر سر هم نتیجه ای عایدش نشده و در نیمه راهیکه با هزاران مصیبت و بی خوابی و عصبانیت شبهائی که کیتها کار نکرده و پول توجیبی پس انداز شده به هدر رفته است ، در جا میزند ! واحتمال اینکه در اثر

فشارهای عصبی و روانی در سنگلاخ انحراف و بدبختی هم بیفتد بعید نیست!

... جوانیکه بهره هوشی واستعدادش کمتر از جوان آلمانی و ژاپنی نیست، بطوریکه احراز مقامهای بالا در المپیادهای علمی و ریاضی جوانان کشورمان شاهد این مدعاست بعد از ۱۲ سال درس خواندن از سیم کشی یک لامپ مهتابی عاجز واز اینکه بتواند خش‌خش کلید و لوم رادیوئی را برطرف کند وحشت دارد و بایستی این کار کذائی ده ریالی به قیمت دویست سیصد تومان از تعمیرکار بخواهد!

با این تفاصیل و با آگاهی باینکه اکثر جوانان، امروز علم الکترونیکی را در لابلای انبوه کیتهای تجارتی می‌جویند و با این پدیده از علم الکترونیک آشنا میشوند و در نتیجه هرچه زودتر میخواهند همه چیز را راجع به کیت یاد بگیرند و عمل کنند، ماهم مباحث خود را از کلمهٔ کیت شروع میکنیم:

تلفظ صحیح این واژه KIT میباشد بروزن (چیت). بعضی به اشتباه آنرا کِت یا گِیت تلفظ میکنند که ضمن اینکه غلط است از نظر موقعیت و شخصیت اجتماعی گوینده نیز درست نیست و بایستی بطور صحیح اُدا شود.

کیت، در مفهوم لغوی به معنای یک سری قطعات از قبل محاسبه شده و مشخص همراه نقشهٔ راهنمائی باشد که با خرید و اتصال قطعات آن به یکدیگر یکدستگاه کامل الکترونیکی بوجود می‌آید (مثلاً رادیو). این کار چند جنبه دارد: اولاً از نظر اقتصادی باصرفه است و نصف بهای حاضری تمام میشود ثانیاً قدرت خلاقه و استعداد سازنده رابکار می‌اندازد.

ثالثاً یکنوع سرگرمی مفید و سازنده بخصوص برای جوانان در دوران رشد و بلوغ می‌باشد.

بخش اوّل

تئوری

شامل :

مفاهیم اولیه الکترونیک ، الکترون ها
وُلت ، آمپر ، ولتمتر ، آمپرمتر
اُهم متر
و

لَحیم کاری

از رویا .... تا واقعیت!

همه شما علاء الدین را می شناسید! با آن چراغ جادوی کذائی و غول بی شاخ و دُمی که هرچه علاء الدین اراده میکرد برایش انجام میداده است! تاچه حدّ این افسانه واقعیت داشته خدا میداند، امّا واقعیت بزرگ که در خلال این داستان به چشم میخورد آرزوی دیرینه انسان جهت دست یافتن به نیروی بسیار عظیم و بزرگی غیر از نیروی ما هیچه خود بوده است و برای حصول باین آرزو بشر چاره نداشته که سالها خود را با افسانه وقصّه مشغول سازد، درحالیکه نمیدانسته میلیونها میلیون از این غولهای پرقدرت واقعاً در اطراف او هستند که میتواند بسادگی آنها را در خدمت خود بگیرد! بله جای تعجب نیست که غول علاء-الدین وجود خارجی دارد و هرچه شما اراده کنید میتواند انجام دهد!

خوشوقتم به شما بگویم که این غول یا غولها خیلی خیلی کوچک هستند طوریکه هزاران از آن در سرسوزنی جای میگیرند ولی البتّه کاری که میکنند بس بزرگتر و مهمتر از غول علاء الدین می باشد! البتّه این غولها برای خودشان اسمی هم دارند وتازه حُسن آنها اینست که ظهورشان با وحشت و سروصدا و دود همراه نیست! اسم این غولها الکترون میباشد! ... بله این الکترونها هستند که بایک اشاره انگشت دنیا را جلوی چشمتان می آورند، این الکترونها هستند که بایک اشاره راننده تریلی به سویچ استارت اتومبیل به آن سنگینی را در سربالائی جاده به پیش میرانند کاری که شاید غول علاء الدین هم نمیتوانست انجام دهد!

اما چطوریکه غول علاء الدین غیر از صاحبش از کس دیگری اطاعت نمیکرده وبرای کسیکه زبان او را نمیدانسته خطرناک ومخرّب بوده ، الکترونها هم اینگونه هستند وبرای استفاده از قدرتشان بایستی زبان آنها را یاد گرفت وروش وفن استفاده از آنها را دانست والّا ممکن است استفاده نابجا وغلط آنها خطرناک بوده موجب مرگ هم بشوند ! علمی که بشما طرز استفاده وبهره کشی از الکترونها را یاد میدهد بنام علم الکترونیک نامیده میشود . البته بهره کشی واستعمار الکترونها مثل انسانها نه تنها در نظر عامه ناپسند نیست بلکه خیلی هم مفید وخوشایند ومطلوب است !

الکترونها کجا هستند ؟ ... راجع به ساختمان اتم ومدارات آن وجایگاه قرار گرفتن الکترونها واینکه کجا هستند وچگونه ممکن است مدار خود را ترک کرده فعال شوند وغیره تا حدودی در مطالب درسی کتابهای علوم خوانده اید ، وچون قصد ما احتراز از تکرار مکرّرات میباشد از درج وتوضیح آنها خودداری کرده توجه شما را فقط باین نکته جلب می کنیم که : چطوریکه حرکت منظم ستونهای ارتشی در جاده ها ایجاد طنین وسروصدا میکند ، حرکت منظم وسریع الکترونها نیز باعث ایجاد انرژی می شود . این انرژی بنام انرژی الکتریکی یا باصطلاح معروف جریان برق نامیده میشود . واین جریان الکتریکی است که در واقع برای ما هزاران کار مفید انجام میدهد در علوم خوانده اید که برق از خود سه نوع انرژی یا پدیده بنامهای : حرارت - مغناطیس - اثر شیمیائی ، بروز میدهد وجالب است بدانید که در کلیه وسایل الکترونیکی کوچک وبزرگ ، ساده وپیچیده این سه پدیده هستند که باعث کار میشوند مثلاً وقتی به بلندگوی رادیو یا هر وسیله صوتی دیگر گوش میکنید این انرژی مغناطیسی

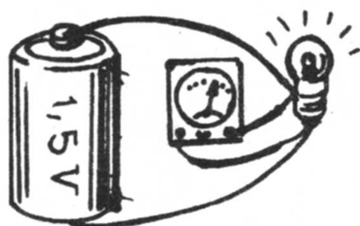
است که آنرا حرکت میدهد. همچنین در لامپها اثر گرمائی و در آبکاری از اثر شیمیائی برق استفاده میگردد. البته این یکی دو مورد فقط بعنوان مثال بود والّا حساب کنید تمام دستگاههائیکه با موتور الکتریکی کار میکنند، رادیوها، بی سیم ها، استارتهای اتومبیلها و تلویزیونها و تلفن و رادارها و غیره و غیره... همه از اثر مغناطیسی برق بهره میجویند یعنی خیلی ساده اگر این پدیدهٔ برق نبود آنها هم نبودند!

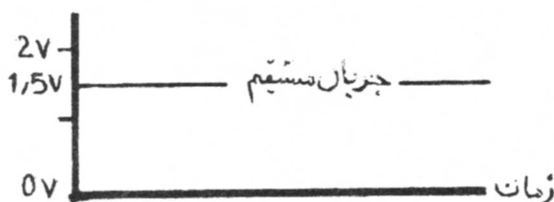


قدم رو . . . به پیش . . . شورشس !

تا اینجا فهمیده ایم که جریان الکتریکی از عبور سریع الکترونها در سیمهای هادی صورت میگیرد . امّا همانگونه که حرکت سربازان یک ستون ارتشی تابعی از دستورات مختلف فرمانده و قوانین ارتش میباشد ، حرکت الکترونها نیز تابع شرایط خاصی است که بنام جریانهای مختلف الکتریکی نام گذاری شده اند . در این جا دو نمونه از جریانهای الکتریکی که خیلی شما با آنها سروکار پیدا خواهید کرد شرح داده میشود .

اگر جریانی که از منبع الکتریکی بوجود می آید همیشه در یک جهت مانند حرکت اتومبیلها در یک خیابان یک طرفه باشد و مادام که جریان برقرار است در حرکت الکترونها هیچ وقفه ای حاصل نشود و مثل صف سربازان گوش بفرمان تا پایان یافتن انرژیشان صراط مستقیم در پیش گیرند ، این نوع جریان را **جریان مستقیم** گویند که بزبان انگلیسی (Direct Current) گفته میشود و از برداشتن حروف اوّل این کلمه نام اختصاری و معروف .D.C به آن اطلاق میگردد . باید بخاطر داشته باشید که این نوع جریان همیشه دارای دو قطب ثابت + و − بوده و بیشتر جریانهای تولید شده در باطریها به هر نوع و شکلی که ساخته شده باشند معمولاً از این نوع میباشد .

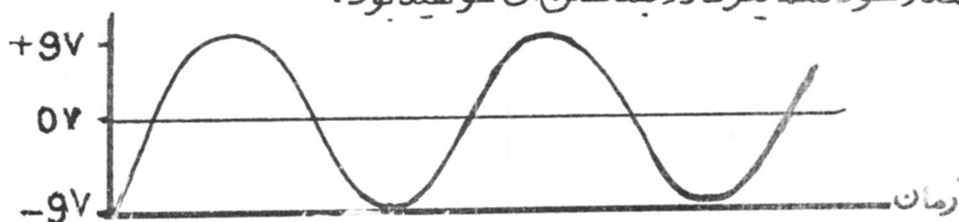




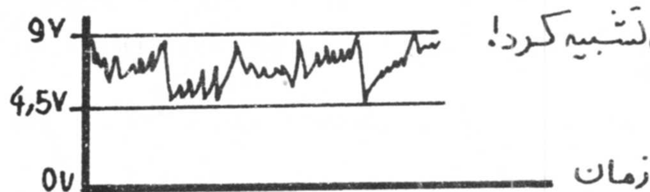
«« چنانکه در شکل می بینید ولتمتر در زمانهای مختلف عدد ثابتی را نشان میدهد »»

اما نوع دیگری از جریان نیز وجود دارد که نه تنها میزان الکترونهای آن هر لحظه فرق میکند
بلکه جهت حرکت آنها نیز پی در پی تغییر می یابد مثل دو دسته سرباز قرمز و آبی پوش
اگر چه اینددو دسته پشت سرهم بایستی مسیر خاصی را طی کنند ولی متناوباً جای خود
را نیز عوض میکنند و با ادغام دسته های آبی در قرمز یا تفرق قرمز پوش در آبی پوشها
تعداد آنها نیز تغییر میکند. این نوع جریان را جریان متغیر گویند. چنانکه در این
حرکت همیشه همه سربازان آبی پوش جای خود را یکدفعه به قرمز پوشها داده بعد از مدتی
دوباره در جای خود قرار گیرند و متناوباً این کار را انجام دهند شبیه جریان برقی
خواهد بود که به آن جریان متناوب گویند و باختصار جریان .A.C نامیده می شود
جریان برق 220 ولت شهر از این نوع میباشد و در هر ثانیه ۵۰ بار مثل اینکه قطع و
وصل میشود بعبارت دیگر مثل اینست که در هر ثانیه ۵۰ بار حضور پیدا میکند ۵۰ بار نه!
صدای «هوم» و لرزشی که در تمام ترانسفورمرها بخصوص در چک های مهتابی وجود
دارد مربوط باین پدیده است. این نوع برق را حتی اگر خیلی هم کم باشد مثلاً ۶ یا ۹ ولت
نمیتوان در وسایل الکترونیکی و کیتها مستقیماً استفاده کرد چه باعث هوم و لرزش شدید
شده آنها را خواهد سوزاند! فقط بعضی از وسایل برقی مثل اطو - بخاری - لامپ
و پنکه و غیره مستقیماً با این برق کار میکند که به آنها اصطلاحاً وسایل الکتریکی
اطلاق میشود نه الکترونیکی. بقیه وسایل الکترونیکی اعم از رادیو و ضبط
و تلویزیون و غیره همه با برق مستقیم یا باطری کار میکنند!
ممکن است دانش آموزی بگوید: آقا ماسیم ضبط صوت خود را مستقیماً در پریز

برق قرار میدهیم پس این چه مسئله ایست؟ عرض میشود که درست است شما آنرا مستقیماً به پریز 220 ولت وصل میکنید، امّا این برق در داخل دستگاه اوّل بوسیله ترانسفورمر کم شده تا حد ۶ یا ۹ ولت میرسد بعد بوسیله نیمه هادیها یکسو شده از نوع جریان یکطرفه درمی آید. این نیمه هادیها کاری را انجام میدهند که مثلاً رئیس پلیس جدید موقع یکطرفه کردن یک خیابان انجام میدهد! دستگاهی که بتواند برق شهر را کوچک و یکطرفه کند بنام رکتفایر یا یکسوساز و در اصطلاح عامه و بازار آداپتور خوانده میشود. البته در مورد یکسوساز ها بعداً توضیح داده خواهد شد و خود شما نیز قادر بساختن آن خواهید بود.

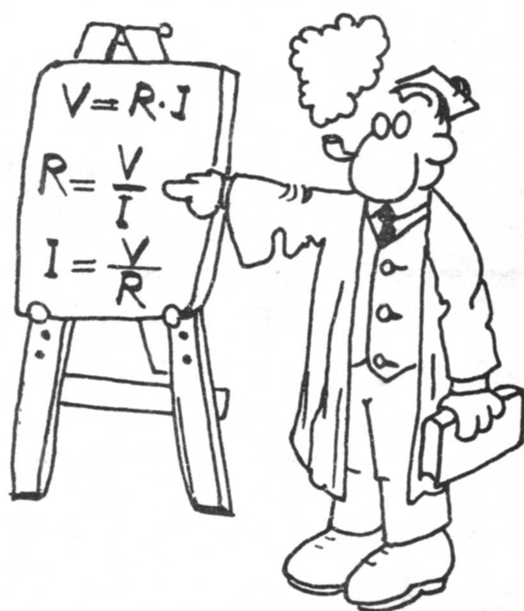


غیر از جریان متناوب بقیه جریانهای متغیر تابع نظم خاصّی نیستند (مثل سربازان آمریکائی!) این نوع جریان را میتوانید مثلاً در بلندگو جستجو کنید (البته موقع کار) در موقعیکه موسیقی آرام است تعداد کمی الکترون بلندگو را بحرکت درمی آورند امّا زمانیکه صدای خواننده یکدفعه زیاد میشود میلیونها الکترون از خواب پریده بطرف سیم پیچ بلندگو هجوم می آورند تا جیغ بنفش خواننده را بسمع شما برسانند! این نوع جریانها رامیتوان به تصاویر نمودارهای پزشکی تشبیه کرد!



«« نمودار جریان متغیر »»

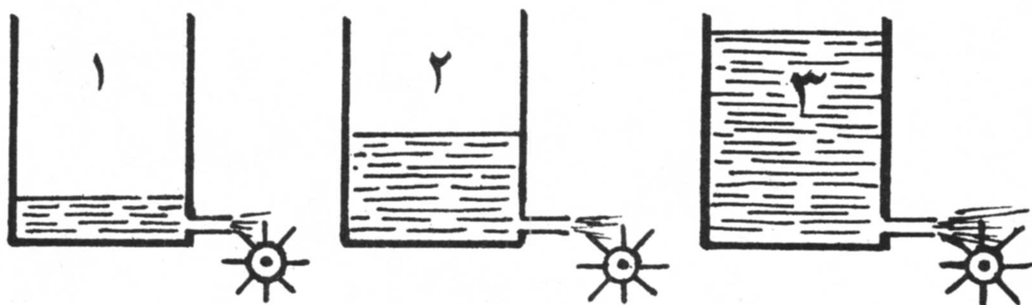
سه یار جدانشدنی !



اگر شما خیلی عاقل بوده و با حوصله این بخش را خوب یاد بگیرید، مطمئناً از دست خیلی از گرفتاریها که در موقع ساخت و مونتاژ و تعمیر وسایل الکترونیکی شما را گرفتار میکند، خلاصی خواهید یافت و آن مطالعه جدّی درباره این سه یار جدانشدنی موذی هست که مثل مگسهای مزاحم همیشه موقع کار سروکلّه شان پیدا میشود!

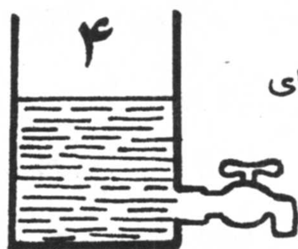
شما نخواهید توانست از دست یک مگس موذی خلاص شوید مگر اینکه پیف پاف داشته باشید! همینطور شما نخواهید توانست کاری بدرستی در الکترونیک انجام دهید مگر اینکه از دست این سه یار جدانشدنی رها شوید! و این ممکن نیست مگر فهمیدن راز کار آنها و نشاندن هرکدام سرجای خودشان! این سه یار جدانشدنی بنامهای **ولت** (V) **آمپر** شدّت جریان (I) **مقاومت** (R) یا اُهم (Ω) نامیده میشوند. البته ممکن است در این میان سروکله یک مزاحم دیگر هم پیدا شود بنام **وات** (W) ولی وجود او زیاد مهم نیست و اگر چنانکه شرّ این سه تای اوّلی را کم کنیم آن چهارمی خود بخود ترسیده رام خواهد شد!

تعریف و تفسیر ولت : به شکل های زیر خوب نگاه کنید:



ولتاژ برق را میتوان به سطح منبع آبی تشبیه کرد. بطوریکه در شکلهای بالا مشاهده می کنید هرقدر سطح آب در شکل بالا باشد به همان میزان آب بیشتری از سوراخ خارج شده پره را با نیروی بیشتری خواهد گرداند. ولتاژ برق به مفهوم اختلاف سطح الکتریکی منبع برق میباشد باین مفهوم که یک باطری 3 V دو برابر یک باطری 1,5 ولتی میتواند الکترون وارد مدار سازد. وطبیعی است مانند سطح آب در شکل هرچه اختلاف سطح الکتریکی را بالا ببریم نیروی بیشتری اخذ خواهیم کرد چنانکه از بستن ۴ باطری 1,5 ولتی 6 V و از بستن ۶ باطری 1,5 ولتی 9 V برق خواهیم داشت و الا آخر..

جریان الکتریکی به چه معناست.



در شکلهای شماره ۱ تا ۳ گفتیم برای ازدیاد تعداد مولکولهای آب از بالا بردن سطح آن استفاده کردیم. امّا با توجه به شکل شماره ۴ شما میتوانید حدس بزنید که از عاملهای دیگری هم برای کنترل و یا کم و زیاد کردن مقدار آب خارج شده میتوان استفاده کرد مثلاً در دریچه خروجی پمپ گذاشت یا هوا را روی سطح آب فشرده کرد یا

ازهمه ساده تر آب خروجی را بایک شیر کنترل کرد طوری که در مدّت معیّن مقدار معیّنی آب خارج شود. به همین مفهوم است داستان شدّت برق که:

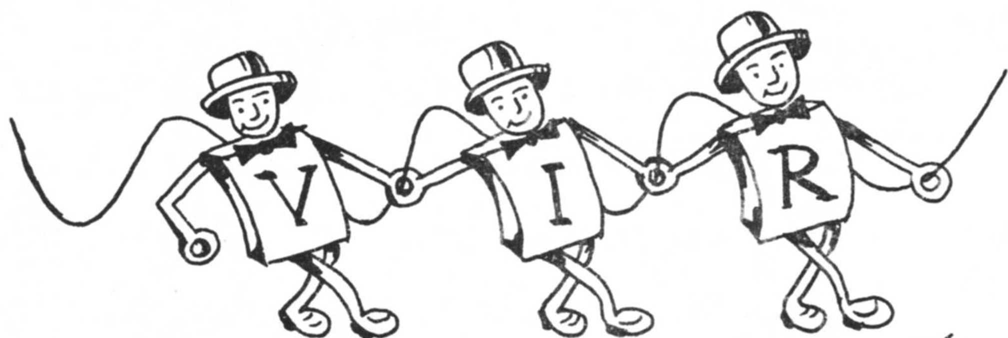
" تعداد الکترونهای عبورکننده از یک مدار در یک زمان معین مثلاً یک ثانیه را شدت جریان آن مدار گویند و با حرف I نمایش میدهند و واحد اندازه گیری آن آمپر میباشد و با حرف (A) نشان داده می‌شود"

مقاومت الکتریکی چیست؟

باز در همان مثال شبکه ها فرض می کنیم شبکه تا آخر پر است، شیر را هم تا آخر باز کرده‌ایم آب با تمام توان خود به بیرون خواهد ریخت. امّا چنانکه پارچه ضخیمی بر دهانهٔ شیر ببندیم مسلماً جلوی حرکت آب را خواهد گرفت و مقدار آن نقصان خواهد یافت. به بیان دیگر پارچه مقابل آب *مقاومت* خواهد کرد و جلوی عبور آزاد آنرا خواهد گرفت بنابراین: مقاومتِ یک ماده، میزان مخالفتی است که آن مادّه در مقابل عبور جریان الکتریکی از خود نشان میدهد. این مقاومت را با حرف R نشان میدهند و واحد اندازه گیری آن اُهم است که با علامت Ω نشان داده می شود.

بد نیست بدانید که تمام عناصر کم و بیش در مقابل عبور جریان برق از خود مقاومت نشان میدهند و هنوز چیزی کشف نشده که در مقابل عبور برق تاثیری نداشته باشد، البته شدت و ضعف این مقاومت بسته جنس عناصر مختلف فرق میکند مثلاً مقاومت الکتریکی آهن از مس، مس هم از نقره بیشتر میباشد.

امّا چرا سه یار جدا نشدنی...؟



این سه کمیت را باین خاطر سه یار جدا نشدنی نام گذاری کردیم که هر کجا یک مدار الکترونیکی در کار باشد، سر و کله این سه ناقلا با هم پیدا میشود بدلیل اینکه در هر مدار الکترونیکی چون در نهایت یک منبع تولید الکتریسیته هست، پس بایستی اختلاف سطح آن یا بعبارت دیگر V مشخص باشد. در هر مداری نهایتاً یک مصرف کننده وجود دارد. ممکن است بپرسید: آیا بلندگو مصرف کننده است که در اکثر کیتها میباشد؟... باید گفت: بله، بلندگو، لامپ، موتور، رله وغیره همه و همه مصرف کننده هستند یعنی دارای یک مقاومت بار میباشند. بالاخره اینها با مصرف انرژی وتبدیل آن کار انجام میدهند، بعبارت دیگر یک مدار الکترونیکی بدون مصرف کننده یا اصطلاحاً **بار** مفهومی ندارد چون کاری انجام نمیدهد. اگر باور نمیکنید لامپ تصویر تلویزیونتان را بشکنید یا بلندگوی رادیو را با قیچی سوراخ کنید تا ببینید بدردتان میخورد یانه؟!... بنابراین مقدار مقاومت این بارها باید معلوم شود مثلاً اکثر بلندگوها 8Ω هستند و این مشخصه روی آنها نصب شده است. با دانستن مقاومت بار هست که میتوان از مدار استفاده کرد مثلاً در خروجی یک تقویت کننده صدا با علامت 32Ω اگر از بلندگوی 4Ω استفاده شود باید از خیر آن گذشت!

و بالاخره در هر مدار الکترونیکی بایستی شدّت جریان مصرفی یا الکترونهای جاری شده در یک مدّت معین معلوم شوند والّا بدون دانستن این مطلب نمیتوان نتیجهٔ مطلوب بدست آورد. بعنوان مثال شما یک بلندگوی عظیم استریو را بیاورید به یک ضبط صوت کوچک پرتابل وصل کنید باین امید که صدای نوار را در محوطه حیاط مدرسه پخش خواهید کرد، خود را خسته خواهید کرد! چون جریان خروجی آن ضبط صوت برای راه اندازی تمام نیروی بلندگو کافی نخواهد بود مثل اینکه شما چرخهای تراکتور را به ژیان ببندید و انتظار داشته باشید زمین را شخم کند! پس قدرت موتور چی میشود؟ چگونه میتوان انتظار داشت که با باطریهای قلمی حتی اگر ۲۰۰ عدد از آنها را هم ببندیم تا ولتاژ آن به 300V برسد بتواند برق خانه را تأمین کند؟! اگر اینطور بود دیگر خاموشی نداشتیم!

با توجه به مطالب ذکر شده در بالا معلوم میشود که در هر لحظه از کار الکترونیکی این سه کمیت حضور دارند و بایستی مشخصات آنها معلوم باشد، منتهی در عمل چون از مجموع حاصلضرب ولت در آمپر کمیت دیگری بنام **وات** (W) یا توان حاصل میشود بیشتر بجای شدت جریان از توان (W) یا (P) استفاده میشود. علت اینکار هم اینست که چون $W = V \cdot I$ در نتیجه با داشتن توان مصرفی مدار میتوان بدو کمیت مهم دیگر دست یافت!

باز این سه کمیت را باین خاطر جدا نشدنی گفتیم که قسم خورده اند هیچوقت از همدیگر جدا نشوند یا لااقل همدیگر را گم نکنند. برای این منظور بین خودشان

یک رابطه عجیب برقرار کرده که هرگاه یکی از آنها گم شود با توسل باین رابطه (راز) بتوانند آن دیگری راپیدا کنند. البتّه این رابطه عجیب وسرّی اگرچه بصورت یک راز بزرگ بین آنهاست ونباید کسی آنرا بداند ولی من یواشکی آنرا بشما میگویم امیدوارم خطری برایم نداشته باشد! آن راز عجیب اینست:

$$V = I \cdot R$$
$$R = \frac{V}{I}$$
$$I = \frac{V}{R}$$

رازها!



رمـــز!

باتـــوجه به رمزاین راز عجیب است که هروقت یکی ازسه کمیت بالا مجهول باشند بسادگی بکمک آن دوتای دیگر میتوان آنراپیدا کرد. (رازها)!
بادانستن این سه کمیت تمام مشخصات یک دستگاه یامدار الکترونیکی بدست می آید بهمین خاطراست که پشت اکثر دستگاههای برقی یک پلاک نصب می شود واین کمیت هادر آن حک میگردند مثلاً دریک بخاری برقی:

ولت	V	220 V ∽
آمپر	I	5 A
وات	W(VAh)	1100 W 1,1KW
ساخت	MADE IN	JAPAN

"این علامت ∽ یعنی جریان متناوب"

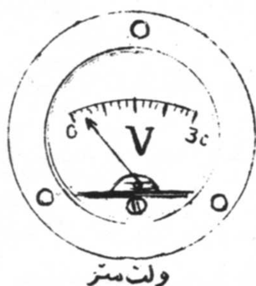
مفهوم این پلاک اینست که بخاری مزبور با برق شهر ۲۲۰ ولت کار میکند و در هرساعت ۵ آمپر برق مصرف میکند و ۱۱۰۰ وات قدرت دارد که اگر به ۱۰۰۰ تقسیم کنیم ۱٫۱ کیلووات بدست می آید وساخت کشور ژاپن میباشد. ممکن است غیراز اینها مشخصات دیگری هم مثل دور در دقیقه برای موتورها قید شود که در حیطه بحث ما نیست.

دستگاه غول سنج ...!

باتوجه باینکه الکترونها را بمانند غولهای علاء الدین حساب کردیم ، جای تعجب نخواهد داشت اگر وسیله سنجش ومحاسبه آنها را نیز غول سنج بنامیم!

امّا چون در عصر حاضر از غول خبری نیست وتمام پندارها وکارهای بشری مبنای علمی ودلایل فیزیکی دارد بنابراین بجاست بجای کلمه غول سنج ، الکترون سنج یابزبان ساده برق سنج نام ببریم وچون درکار با برق همیشه با کمیت های ولت (V) ، آمپر (A) ، مقاومت (R) سروکار داریم ، بنابراین وسایلی لازم است که آنها را بسنجد این وسایل در بازار موجود بوده بنامهای زیر عرضه میشود :

ولتمتر :



ولت متر

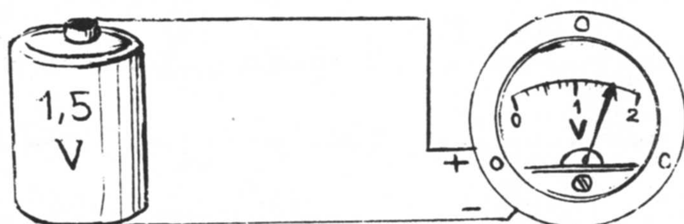
وسیله ایکه اختلاف پتانسیل (سطح) منبع الکتریکی را اندازه می گیرد بنام ولت متر نامیده میشود ومعمولاً وسیله سنجش آن عقربه ایست که روی یک نیمدایره مدرج حرکت می کند وباایستادن خود روی یکی از اعداد ، مقدار ولت برق را نشان میدهد.



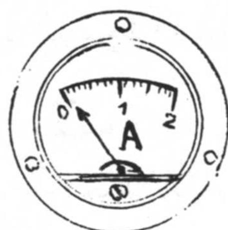
همیشه بخاطر داشته باشید ولتمتر موازی مصرف کننده قرار میگیرد

چنانکه ولتمتر در جریان متناوب بکار رود ، قطبین آن فرق نمیکند بکدام طرف لبسته شوند ولی چنانکه منظور سنجش ولتاژ مستقیم باشد بایستی پیچ مربوط

قطب + به سیم مثبت منبع (که معمولاً قرمز رنگ است) و پیچ – به سیم منفی (که معمولاً سیاه رنگ است) وصل شود. در غیر اینصورت عقربه در جهت عکس حرکت کرده و خرابی آن حتمی خواهد بود. البته ممکن است برای لحظه ای ولت متر خراب نشود ولی حداقل ضرر اینکار کج شدن عقربه و از دست دادن دقت آن خواهد بود!



آمپرمتر :



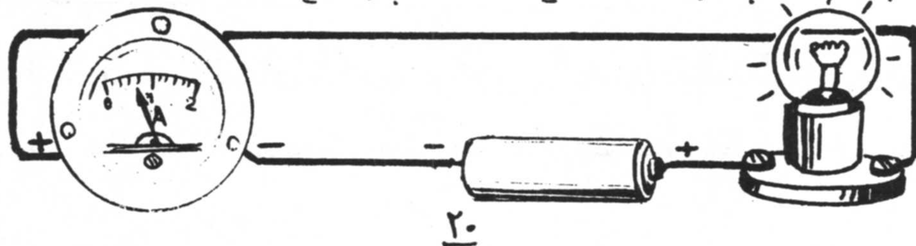
آمپرمتر

وسیله ای که شدت جریان با باصطلاح آمپر (A) برق را نشان میدهد بنام آمپرمتر نامیده میشود وعیناً شبیه ولت متر میباشد با این تفاوت که در بدنهٔ آن بجای حرف (V) حرف (A) نوشته شده است!

همیشه بخاطر داشته باشید:

آمپرمتر با مصرف کننده بطور سری قرار میگیرد

تمام مطالب مربوط به ولت متر عیناً در مورد آمپرمتر نیز صادق است.

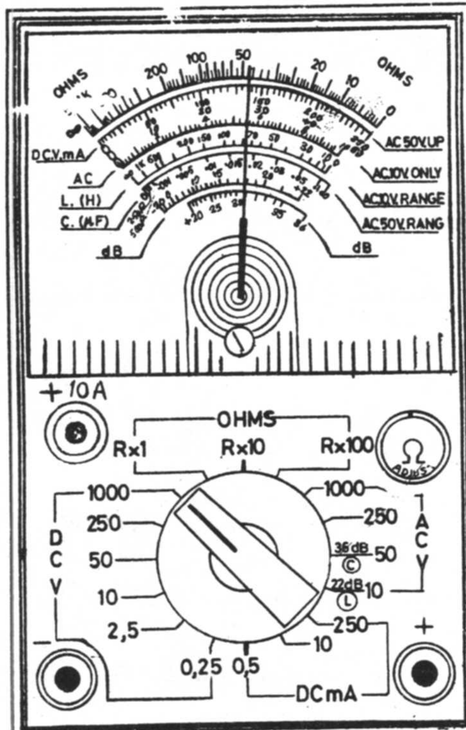


اُهم متر ... وهمه مطالب مربوط به آن

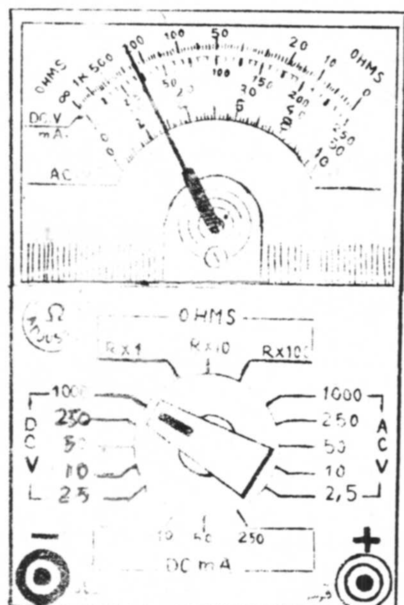
قاعدتاً برای کمیت اُهم (R) هم بایستی مثل (V) و (A) دستگاه سنجش خاصی وجود داشت ولی عملاً اینطور نیست (شاید هم من ندیده ام!) بلکه دستگاهی که باین منظور ساخته شده است درعین حال قادر است V و A وخیلی چیزهای دیگرهم بسنجد بنابراین اطلاق کلمه اُهم متر به آن صحیح نبوده اسم اصلی آن آووُمتر یا مولتی متر میباشد (منظور از آووُمتر (A.V.R) منظور اینکه هرسه کمیت رامی سنجد) بدلیل معایب وریخت وپاشی که دراستفاده از سه دستگاه مجزا وجود دارد برای راحتی کارسازندگان بفکرطرح وادغام این سه دستگاه دریک محفظه افتاده اند فقط برای استفاده هرکدام باید کلید گردان مخصوصی راگرداند . بدلیل اینکه کلمه اُهم متر بجای آوومتر زیاد مصرف میشود وتقریباً غلط مصطلح شده است، ماهم بعدازاین ازاین دستگاه با نام اُهم متر یاد خواهیم کرد!

چون اهم متر یکی از اساسی ترین وبااهمیت ترین وسایل وابزارهای الکترونیکی میباشد درصفحات بعدی بیشتر بدان خواهیم پرداخت وسعی میکنیم بزبان ساده اصول کار وطرز استفاده آنرا به شما یاد دهیم. البته باید توجه داشته باشید که اُهم متر ابزار نسبتاً گران قیمتی است ومعمولاً تهیه آن از عهده یک دانش آموز خارج میباشد ازطرفی هم داشتن آن برای هرالکترونیک کاری ضروری ومیشود گفت واجب است! دراین مورد ناامید نشوید! بعداز توضیح مفصل آن طرزساخت یک اُهم متر ۷۰۰-۸۰۰ تومانی را یاد خواهم داد!! مطمئن باشید این اهم متر فسقلی اکثر مشکلات شما را برطرف خواهد ساخت!

تصویر مقابل شکل یک اهم متر نسبتاً گران قیمت را با تمام جزئیات آن بهمان شکلی که هست نشان میدهد. این اُهم متر تقریباً کامل بوده و تمام نیاز های یک تعمیر کار الکترونیک را برآورده میکند و علاوه بر سه کمیت جداشدنی قادر است ظرفیتها ی خازنی (C) ومقدار بوبینها (L = mH) وبهره خروجی دستگاههای صوتی (dB) وغیره را نیز اندازه بگیرد وحتی قادر است تا 10 آمپر شدت جریان مستقیم را بسنجد!



امّا باور نخواهید کرد اگر بگوییم که هیچ تعمیرکاری ویا مهندسی بیشتر از ۵۰ درصد امکانات آن استفاده نمیکند و فقط اکثراً بمنظور سنجش V.I.R. بکار میرود. بنابراین کسیکه آنرا میخرد در واقع از نصف بیشتر پول خود بهره نمیبرد! ازاین اُهم مترمجهز آنچه راکه بیشتر مورد استفادهٔ همه مخصوصاً دانش آموزان قرار میگیرد، خلاصه کرده وساده شدهٔ آنرا درصفحه بعد بشما نشان داده ایم. اُهم متری باین شکل تقریباً میتواند تمام نیازهای یک فرد مبتدی و آماتور وحتی بعضی مواقع افراد حرفه ای را برآورده کند. البته لازم به یادآوری است که شکل واندازه و درجه بندی اهم مترها ممکن است باهم فرق کند ولی در اساس کار همه یکسان عمل میکنند.



ودر صورت یادگیری کار با یک اهم متر ساده ،
بسهولت میتوان با انواع مختلف آن کار کرد.
اهم متری که توضیح آن در اینجا مورد نظر است
عقربه‌ای میباشد ، امّا اهم مترهای دیگری هم
در بازار بنام (دیجیتالی) موجود میباشد که
مقدار کمیت ها را بصورت اعداد ومانند ماشین
حسابها نشان میدهند. بدلیل گرانی بیش از
حدّ وحساسیت و پیچیده بودن آنها نه تنها
کار با آنها به افراد آماتور توصیه نمیشود بلکه
از هرگونه توضیحی نیز در این مورد خودداری میگردد امّا تذکر این نکته ضروری
است که هرگاه کسی کار با اهم متر عقربه ای را بخوبی یاد گرفت ، با یکی دو بار امتحان
کردن آنها نیز قادر به استفاده شان خواهد بود و اساس آن با زحیندان ...
متر عقربه ای ندارد. بنظر خود اینجانب کار با اهم متر دیجیتالی مثل عقربه ای
خوشایند وسریع نیست ومثل ماشین دنده فرمان میماند! تنها مزیت آن
دقت فوق العاده آن در نشان دادن ارقام بخصوص کسری ها است .

... همانطور که در شکل بالا می بینید اهم مترها عموماً بدو قسمت صفحه وبدنه
مدرج تقسیم شده اند. در صفحه مدرج انواع قوسهای درجه بندی شده وجود
دارد که ما در اینجا به چهار مورد ضروری آن اکتفا کرده ایم. قوس اول درجه بندی
شده از صفر تا ∞ (خودش هم از راست به چپ) برای کمیت R یا Ω (اهم) میباشد

قوسهای بعدی از چپ براست مدرج شده اند و برای اندازه گیری دو کمیت دیگر V و I بکار میروند. جالب است بدانید که برای سنجش هر سه کمیت میشد حتی از یک قوس استفاده کرد، این قوسهای درجه بندی مختلف برای سهولت و بخصوص دقت در کار است. به اعداد نوشته شده در قوسها دقت و آنها را خوب بخاطر بسپارید! باید توجه داشته باشید اعداد موجود در این قوسها یک رابطهٔ منطقی با اعداد نوشته شده در بدنه مدرج دارند باور نمیکنید مقایسه کنید!

بدنه مدرج که یک کلید گردان و باصطلاح سِلِکتور میتواند در وسط آن بچرخد به چهار قسمت شده است که باصطلاح (رِنج) نامیده می شود. قسمت بالا با کلمهٔ OHMS مشخص گردیده که برای سنجش مقاومت R میباشد.

قسمت پائین با کلمهٔ DCmA مشخص گردیده که برای اندازه گیری جریانهای کوچک تا حدود ۲۵۰ میلی آمپر است. البته فراموش نکرده اید که انواع جریانهای الکتریکی را بدو نوع مستقیم و متناوب تقسیم کردیم بنابراین سمت چپ جهت اندازه گیری ولتاژهای مستقیم از ۲٫۵ تا ۱۰۰۰ ولت و سمت راست برای اندازه گیری ولتاژهای متناوب از ۲٫۵ تا ۱۰۰۰ ولت میباشد



چون عبور جریانهای متناوب از بدن انسان خطرناک میباشد بهمین خاطر سمت راست اُهم متر با رنگ قرمز مشخص شده است.

بدین ترتیب بعوض اینکه برای اندازه گیری این چهار کمیت از چهار دستگاه مجزا استفاده کنیم، از یک دستگاه میشود با یک کلید چرخان که یک فلش هم در نوک

این کلید میباشد ومقابل هرعددی در هر رنج بایستند منظور سنجیدن آن کمیت
در رابطه با عدد آن قوس است! توصیه میگردد هیچوقت کلید گردان اهم متر را
محکم وسریع نچرخانید که باعث خرابی آن میشود، درضمن موقعیکه با اهم متر
کاری ندارید کلید آنرا روی عدد 1000V از رنج .AC.V قرار دهید.
اگرچنانکه با جزئیات دیگر بدنهٔ اُهم مترهم آشنا شوید میرویم سرِ اندازه گیری
با آن. غیراز دو قسمت مدرج صفحه وبدنه در پائین اُهم مترمعمولاً دو فیش
مادگی سیاه وقرمز مشاهده می کنید. اینها برای قراردادن سیمهای رابط
اُهم مترکه همیشه برنگ قرمز وسیاه هستند میباشد. باید توجه داشته باشید
همیشه سیم قرمز در فیش قرمز، و سیم سیاه در فیش سیاه قرار گیرد.
غیراز اینها یک دکمه چرخان هم معمولاً دربالا یا بغل اُهم مترهست که با علامت
Ω وکلمهٔ ADJUSt مشخص شده است. این دکمه در سنجش کمیت Ω بکار
میرود و عقربه را تنظیم میکند. چون بعلت ضعیف شدن باطری اُهم متربمرور
زمان عقربه دقت خود را از دست میدهد بنابراین هروقت خواستیم در رنج
اُهم کارکنیم بایستی قبل از هرکار سیمهای رابط را در فیشها قرار داده نوک آنها
را بهم وصل کنیم. دکمه را روی Rx1 قرار داده دکلمه ADUSt را آنقدر به
چپ و راست بچرخانیم تا عقربه درست روی صفر قرار گیرد در این لحظه اُهم متر
کاملاً تنظیم وباصطلاح (کالیبره) شده است.



این تنظیم فقط در سنجش Ω لازم بود و در اندازه گیری
سایر کمیت ها احتیاج نیست.

ممکن است یک نفر بگوید عقربه اُهم متر او روی 0 کالیبره میشود و لی روی ∞ نمی ایستد، از آن تجاوز میکند یا اصلاً به آن نمیرسد! چه باید کرد؟

برای این منظور هم کارخانه سازنده فکری کرده و در قسمت پائین عقربه یک پیچ معمولاً پلاستیکی تعبیه شده که با چرخاندن آن عقربه دقیق روی ∞ می ایستد.

البته دستکاری این پیچ چندان کار صحیحی نبوده بعوض تنظیم ممکن است بطور کلی اُهم متر را از تنظیم خارج کند بنابراین اگر لازم نباشد نباید به آن دست زد!

ممکن است پرسیده شود در داخل بعضی اُهم مترها یک قوس آئینه است آن به چه درد میخورد. منظور از آن عادت دادن به نگاه کردن عمودی به صفحه اُهم متر است، چه وقتی مایل به اُهم متر نگاه کنیم ممکن است در خواندن مقادیر اشتباهی رخ دهد و بایستی به اُهم متر طوری نگاه کرد که تصویر عقربه در آئینه برخود آن منطبق باشد و برای این منظور کارخانه این کلک علمی را بکار برده است!

البته اُهم مترهای مختلف ممکن است اجزاء متفاوتی داشته باشند که زیاد مهم نبوده در اصل کار همه بر یک اصول استوار میباشد و شخص استفاده کننده بالاخره با مقداری مطالعه و دستکاری و آزمایش پی به اصول کار آن و علت وجود آن اجزاء میبرد. اصل اجزاء همین هائی بود که شرح آنها رفت بقیه اضافات چندان مهم نمیباشند.

با این تفاصیل میرویم ببینیم چگونه میتوان با اُهم متر کار کرد؟

تشریح قسمتهای مختلف یک اُهم متر

شیشه محافظ عقربه

قوس مربوط به Ω

جریانهای ثابت تا ۲۵۰ میلی آمپر

سه رنج مربوط به ولتاژها

برای خازن و سلف

دسیبل سنج

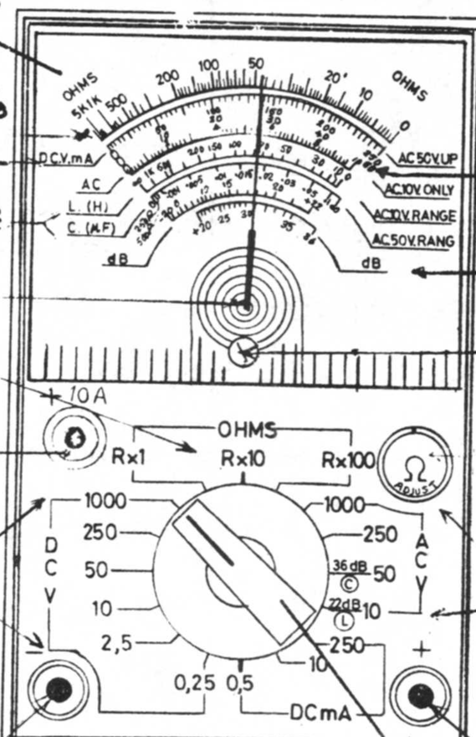
عقربه

دکمه تنظیم عقربه در ∞

رنج مربوط به مقاومت

فیش اندازه گیری ۱۰ آمپر به

دکمه تنظیم عقربه در Ω



مربوط به ولتاژهای مستقیم از ۲٫۵ تا ۱۰۰۰ ولت

مربوط به ولتاژهای متناوب از ۱۰ تا ۱۰۰۰ ولت

فیش قرار دادن سیم سیاه

فیش قرار دادن سیم قرمز

مربوط به جریانهای ثابت تا ۲۵۰ میلی آمپر

کلید سلکتور چرخان جهت انتخاب رنج مناسب

A.V.O.m. (آوومتر) = آمپر + ولت + اُهم متر

« یا مولتی متر یعنی مجموعه سنج »

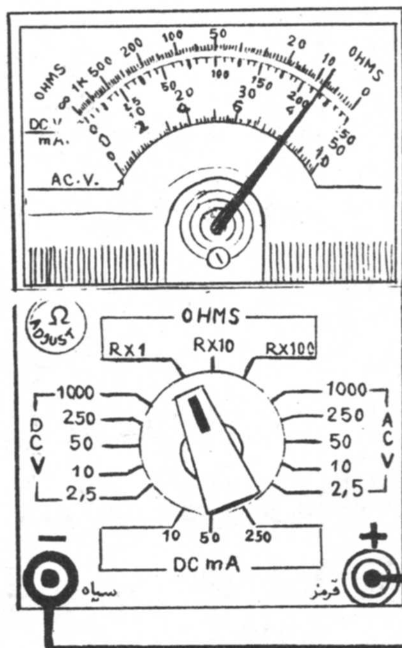
روش اندازه‌گیری مقاومت : R (Ω)

کمیت اول ومهمی که زیاد اندازه گرفته میشود مقدار اهم یامقاومت (R) مدار میباشد وبیشترین مورد مصرف اهم مترنیزدر همین رابطه است چولی بهرحال هرمصرف کننده (بار) در مدار مقداری مقاومت تولید میکند حتی بفرض آنکه آن مقاومت فقط یک اهم هم باشد بازقابل اندازه گیری است. ازاهم متر نه تنها برای محاسبه مقدار اهم بلکه جهت بررسی سالم یاناسالم بودن عناصرو وسایل نیزمیتوان استفاده کرد. وقتی دوسرسیم اهم متررا به دوسرلامپی که داخل آن دیده نمیشود وصل میکنیم قاعدتاً باید در صورت سالم بودن مقدار مقاومتی هرچند کوچک نشان بدهد. درصورتیکه عقربه هیچ عکس العملی نشان ندهد واضح است که مدارقطع یعنی لامپ سوخته است! اتفاقاً بیشترین مورد مصرف اهم مترهاهم در همین رابطه پیدا کردن اتصالات وقطعی هامیباشد وبدلیل استفاده بیش ازحدازریخ OHMS کلمه اهم متربه آن اطلاق شده است!

درمورد طرز استفاده ازاهم متر جهت اطلاع ازسالم وناسالم بودن قطعات الکترونیکی به تفصیل درجای خودصحبت خواهدشد. فعلاًمی پردازیم به طرز محاسبه مقاومت یعنی اندازه گیری R

فرض میکنیم بلندگوئی داریم که فاقد مشخصات است. دوسرسیم اهم مترا بدو اتصال بلندگووصل میکنیم. اگرچنانکه عقربه حرکت نکرد و هیچ صدائی (صدای تق ضعیف) ازبلندگوبرنخاست، بلندگو اصلاً سوخته و بدرد نمیخورد امّاچنانکه عقربه حرکت کرد خواهیم دیدکه نزدیکی های 10 Ω خواهد ایستاد

البته با آگاهی باینکه قبلاً اُهم متر را کالیبره کرده ایم (چون داریم در رنج اُهم کار میکنیم) و کلید را هم روی رنج Rx1 گذاشته ایم.



حال مقاومتی را که مقدار آن معلوم نیست بدو سر اهم متر وصل میکنیم. کلید رنج روی همان Rx1 قرار دارد. می بینیم عقربه حرکت نامحسوسی کرده بین 1K و ∞ ایستاد.



وباین ترتیب ما نفهمیدیم مقدار مقاومت چقدر است.

چون بین یک کیلواهم و ∞ هزاران عدد وجود دارد! ایندفعه کلید را به آرامی چرخانده مقابل R x10 قرار میدهیم. عقربه حرکت زیادی کرده حدود 150 قرار گرفت. چون مفهوم R x10 اینست که هر عددی را که برحسب Ω بدست آمد ده برابر

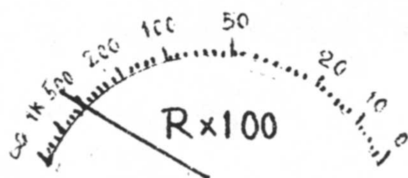


کنید پس مقدار مقاومت مجهول $RX = 150 \times 10 = 1500\ \Omega$ بدست می آید و باتوجه باینکه هر $1K\Omega = 1000\ \Omega$ است پس از تقسیم 1500 بر 1000 مقدار واقعی مقاومت یعنی 1,5 کیلو اهم بدست خواهد آمد.



فراموش نکرده ایم که گفتیم: قوسهای مختلف درجه بندی شده و انتخاب رنجهای مناسب دقت سنجش ما را بالا میبرد.

بازهم مثال دیگر :



مانند دفعهٔ قبل عقربهٔ اهم متر برای مقاومتی

که مقدارش معلوم نبود در ۵ حرکت نامحسوسی کرد و ما اصلاً نفهمیدیم مقدار

این مقاومت درچه حدودی ممکن است باشد! طبیعی است که کلید چرخان

روی Rx10 قرار داشت واین بیشتر باعث تعجب ماشد چه مقدار رنج را ده برابر

بزرگ انتخاب کرده ایم چطور بازهم چیزی نشان نمیدهد! مجبورهستیم

کلید را چرخانده روی Rx100 قرار دهیم. همین کار را کردیم طبق شکل بالا

عقربه روی 500 ایستاد. آیا این مقاومت 500 اهم است؟ اگر کلید در روی

رنج Rx1 بود جواب بله بود ولی کلید روی Rx100 میباشد ومفهوم آن است

که عدد بدست آمده را 100 برابر کنید، پس $RX = 500 \times 100 = 50000$

یعنی مقاومت ما 50000 اهم وبزبان دیگر 50KΩ است.

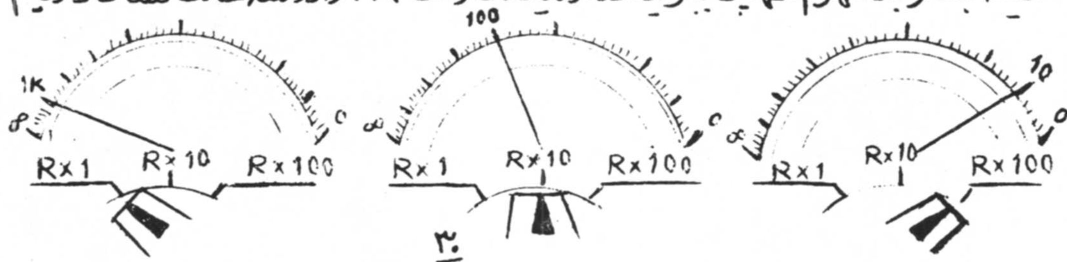
بنابراین : شما اکنون مفهوم رنجهای مختلف اُهم متر را فهمیدید وچون

برای اندازه گیری یک مقاومت بزرگ مثلاً 1MΩ = 1.000.000 Ω (یک مگا اهم)

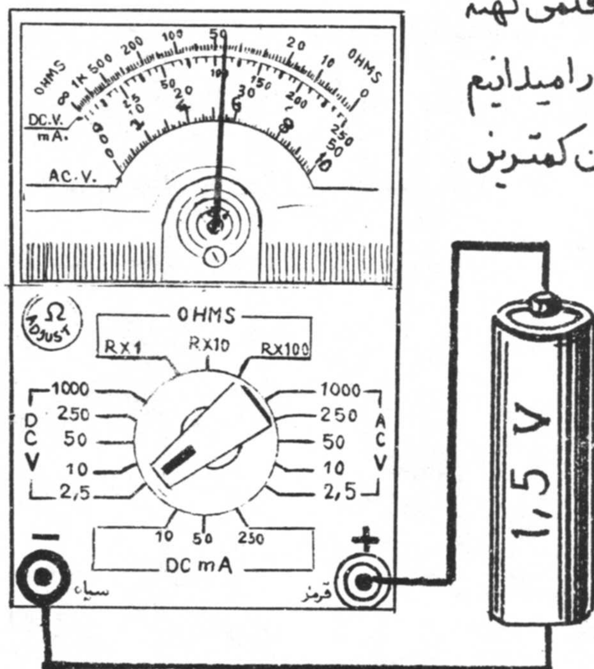
نمیتوان قوس اهم متر را به میلیون بخش کوچک تقسیم کرد! کارخانه سازنده آمده

از رنجهای مختلف استفاده کرده تا کار خواندن ومحاسبه راحتتر شود. برای

اینکه بهتر به مفهوم آنها پی ببرید اندازه یک مقاومت 1K را در سه حالت نشان داده ام



روش اندازه گیری ولتاژ مستقیم D.C.



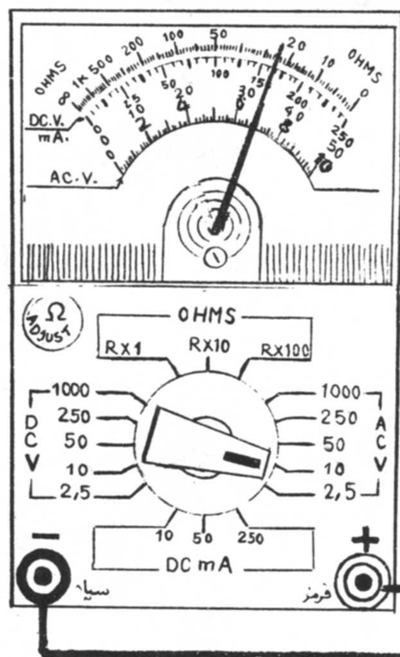
میخواهیم ولتاژ دو سر یک باطری قلمی کهنه را بدانیم. چون حدود این ولتاژ را میدانیم که بیشتر از 2,5V نیست بنابراین کمترین رنج یعنی 2,5 ولت DC. را انتخاب میکنیم. (شکل مقابل) در قوس مربوط به DC.V (قوس دوم) با تعجب می بینیم که عقربه تقریباً روی عدد 100 ایستاده است! آیا این باطری 100 ولت است؟!

اگر کلید چرخان مقابل رنج 250 ولت بود حق داشتیم تعجب کنیم اما کلید چرخان روی 2,5 ایستاده یعنی کل قوس طی شده بیشتر از 2,5 ولت نخواهد بود بنابراین اینجا هم برعکس $\frac{250}{100} = 2/5$ پس عدد بدست آمده را که 100 میباشند بخش بر 100 میکنیم و ولتاژ حقیقی باطری حدود 1 ولت بدست می آید. البته معلوم است اگر رنجهای بالا را انتخاب میکردیم نمیتوانستیم اندازه حقیقی و دقیق را بدست آوریم. رنجهای بالا برای ولتاژهای بالا است.

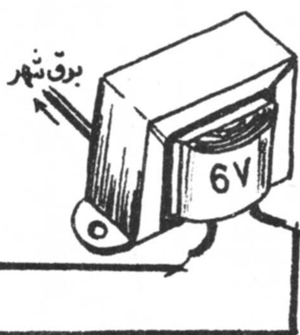


در اندازه گیری ولتاژهای مستقیم DC. :
همیشه اتصالهای + و − را رعایت کنید.

روش اندازه گیری ولتاژ متناوب .A.C



میخواهیم مقدار ولتاژ ثانویه ترانسفورمری را که در روی آن 6V قید شده است دقیقاً بدانیم چون جریان خروجی ترانسفورها بدون استثناء متناوب میباشند پس بایستی کلید گردان در سمت راست یعنی ACV قرار گیرد چون حدود ولتاژ معلوم است (6V) پس رنج را در مقابل 10V



قرار میدهیم بعد از اتصال سیمها به ثانویه ترانسفورمر و اتصال اولیه آن به برق شهر متوجه میشویم که عقربه حرکت کرد و در ردیف .A.C.V (سوم) بین اعداد 10 و 6 تقریباً روی 7 ایستاد. تذکر این نکته لازم است که در اندازه گیری ولتاژهای متناوب رعایت سیم + و − مفهومی ندارد چون مثبت و منفی وجود ندارد !

بدین ترتیب در می یابیم که خروجی ترانسفورمر یک ولت بیشتر از آنچه در روی آن قید شده میباشد (البته این امر طبیعی است و این حالت را حالت بی باری می نامند) بهمین ترتیب میتوان برای اندازه گیری ولتاژهای بالا مثلاً برق شهر از رنجهای بالا استفاده کرد



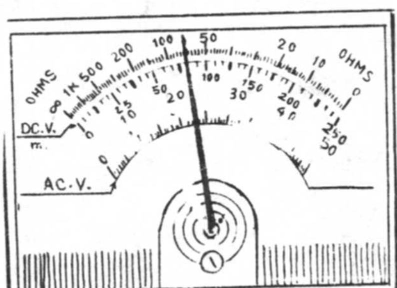
برای اندازه گیری ولتاژهای بالا در جریان متناوب در انتخاب سمت و رنج مناسب خیلی دقت کنید چون خطرناکست!

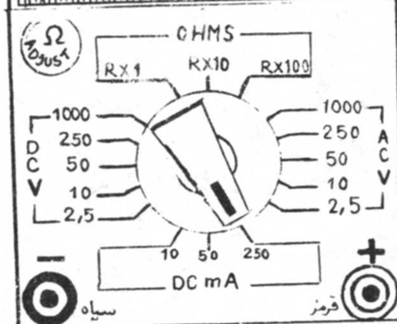
روش اندازه گیری جریانهای کوچک مستقیم D.C.m.A.

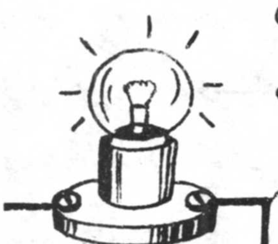
فرض کنید میخواهیم مقدار جریان مصرفی یک لامپ 12V کوچک ماشین را که توان آن در بدنه 1W بیان شده بدست بیاوریم . اگرچه محاسبه ریاضی آسانترین طریقه است و با توجه به فرمول

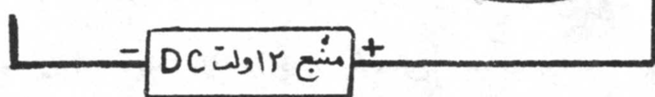
$W = V \cdot I \qquad 1 = 12 \cdot I \qquad I \neq 100mA$

مقدار شدت جریان مصرفی که چیزی کمتر است .. (میلی آمپر است بدست خواهد آمد، لیکن میخواهیم این مسئله را با اُهم متر آزمایش









کنیم . مداری مطابق شکل ترتیب میدهیم و با توجه باینکه آمپرمتر همیشه با مصرف کننده سری قرار میگیرد ، رنج را نیز در حداکثر یعنی روی 250 m A قرار داده ایم با کمی دقت در ردیف DC.VmA عقربه تقریباً روی عدد 100 ایستاده است وچون مقدار عدد رنج با قوس یکی است پس تبدیل هم لازم نیست ومقدار جریان مصرفی همان تقریبا 100 mA بدست می آید (بدلیل تلفات انرژی در سیمها همیشه شدت جریان یک مقدار از عدد بدست آمده از راه محاسبات کمتر خواهد بود) .

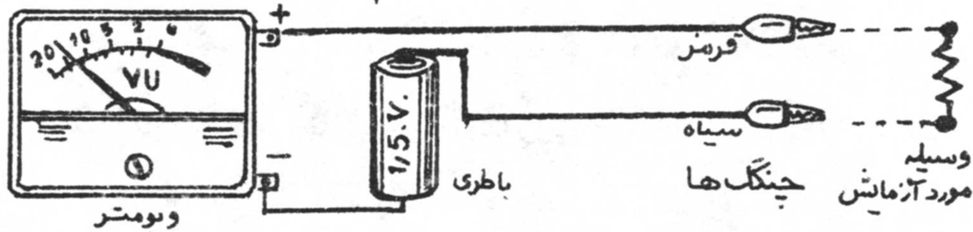


همیشه بخاطر داشته باشید : عالم بی عمل درخت بی ثمر است !
برای فهم ودرک این مطالب باید خودتان صدها بار عمل کنید !

بیائید یک اُهم متر بسازیم ... !

دراول این مبحث یادآور شدیم که خرید یک اُهم متر بسیار ساده برای دانش آموز ممکن نیست! ازطرفی این وسیله هم لازم است، حداقل برای پی بردن به اتصالات وسلامت وخرابی قطعات! پس چه باید کرد؟ بمصداق کس نخارد پشت من..... آستین بالا میزنیم ومیرویم که خودمان اهم متر بسازیم مگرنه اینکه اختراع مولود احتیاج است؟! .... برای این منظور وسایل زیر را تهیه میکنید:

۱- یک عدد باطری قلمی کهنه هم باشد قبولست! ۲- دوعدد چنگک سوسماری برنگهای قرمز وسیاه ۳- یک متر سیم نرم قرمز وسیاه از هرکدام ۵۰ سانتی متر ۴- یک عدد آمپرمتر ضبط صوت اوراقی که به آن ویومتر (VU) یا آومپر یا Level یا میتر هم می گویند و در اوراق فروشی ها باسطح قیمت ۴۰۰ تومان هم تهیه میشود! ویومتر (VU) همان میلی آمپرمتر کوچکی است که در روی ضبط ها مقدار ضبط را نشان میدهد! بدون هیچ توضیحی فقط باتوجه به شکل زیر اُهم متر خود را بسازید!



این اُهم متر واقعاً اهم متر است نه ولت متر آمپر متر! وجودش در یافتن اتصالات، قطعی ها، خرابی ها، پارگی ها، سالم یا ناسالم بودن تمام قطعات الکترونی واقعاً غنیمت است! آنرا در یک جعبه خوب کوچک قرار داده قدرش را بدانید که بهرحال خیلی از گرفتاریهای شما را موقع ساختن کیت حل خواهد کرد فقط توصیه میشود این اهم متر فسقلی خود را در رابطه با برق شهر بکار نبرید!

از میخ ... تا طپانچه !!

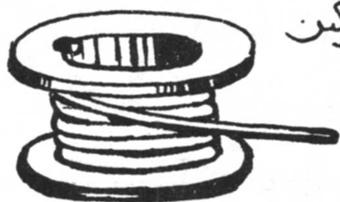
خدا رحمت کند دبیر فیزیکمان را زمانی که به الکترونیک علاقمند شدم و نمیتوانستم هویه تهیه کنم، زیرا آنوقتها هویه های قلمی ارزان نبودند بلکه یکنوع هویه از نوع طپانچه ای مارک Weller معروف بود و ۶۰ تومان هم قیمتش! من هم که قدرت خرید آنرا نداشتم وقتی از ایشان پرسیدم چگونه میتوانم هویه ارزان و ساده تهیه کنم؟ در جوابم فی الفور گفت: «با میخ... پسرجان با میخ!» منظورش این بود که میخ را داغ کرده با آن لحیمکاری انجام دهم! بگذریم از اینکه این حرف تا چه حدّ خنده دار است ولی باور کنید در طول خدمت، خود من نیز مجبور شده ام بارها به بچه های فقیر این توصیه را بکنم! و آنها هم با میخ افتاده اند جان کیت ها و آنها را چنان سوزانده و سوراخ سوراخ کرده اند که بعوض مثلاً رادیو، غربال گیرشان آمده است!

از این حرفها که بگذریم، بزرگترین مشکل دانش آموزان حتی افراد حرفه ای هم در مونتاژ و ساخت کیتها مسئله لحیمکاری خوب، و صحیح میباشد و این لحیمکاری خوب و تمیز میباشد که دسترسی به نتیجه مثبت را تضمین میکند!

لحیمکاری چیست: همان طور که در کتاب حرفه کلاس دوم خوانده اید برای چسباندن دو فلز از فلز یا آلیاژ سومی که نقطه ذوب کمتری دارد استفاده می شود این آلیاژ را لحیم و عملیات مربوط به اینکار را لحیمکاری و وسایل مربوط به آن را وسایل لحیمکاری مینامند. لحیم ترکیبی از دو فلز قلع و سرب است و در موقع لحیمکاری صنعتی (مثل دوربشکه ها) تکه های سرب و قلع را مجزا در محل لحیمکاری ریخته و از ترکیبات جوهرنمک و نشا در نیز در تسریع کار استفاده میشود.

برای حرارت دادن محل لحیمکاری نیز از پریموس های نفتی و هویه های سنگین صنعتی استفاده میشود. امّا بدیهی است که در صنعت الکترونیک که با قطعات ظریف وحساس سروکار دارد نمیتوانیم از این وسایل استفاده کرده بجان رادیوتلویزیون بیفتیم !

پس سعی شده است این ابزار را سبک وخلاصه کنند، مثلاً بجای استفاده از تکه های سرب وقلع ونشادر و جوهر نمک وغیره همه را بصورت ترکیب ویژه ای که بصورت سیم باریکی است بنام **سیم لحیم** در قرقره های ۲۵۰ الی ۱۰۰۰ گرمی ببازار عرضه کرده اند بهمین خاطر است که وقتی شما هویه داغ را به سیم لحیم می زنید از نوک آن بخار بلند میشود ومحل لحیمکاری را روغنی میکند. سیم لحیم های کلفت وکدر برای کارهای الکترونیکی اصلاً مناسب نیستند زیرا درصد قلع آنها کمتر بوده سردشان بیشتر است کار با آنها مشکل ونیازمند هویه های قوی وسنگین



میباشد ولی سیم لحیم های نازک وبراق که معمولا درصد قلع آنها از ۵۰٪ به بالاست مناسب کار میباشند

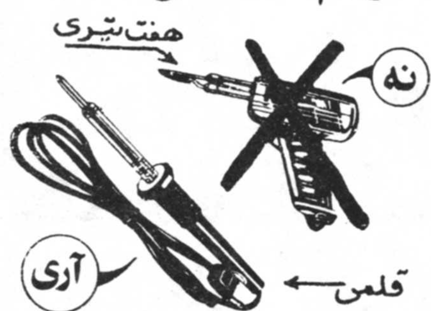
همیشه یادتان باشد موقع کار ویا خرید لحیم آنرا که درصد بیشتری از قلع دارد انتخاب کنید حتّی اگر گران هم باشد اینکار بنفع شماست !



همیشه سعی کنید :
از سیم لحیمی استفاده کنید که درصد قلع آن از ۵۰٪ به بالا باشد

هویه چیست؟ : بجای پریموس و هویه های سنگین فلزی هویه های سبک برقی ساخته شده است که کلاً این هویه ها دو نوعند : یا بشکل طپانچه میباشد که بنام هویه های هفت تیری معروفند ویا بشکل قلم خود نویس صنعتی

که بنام هویه های قلمی شهرت دارند. هویه های هفت تیری بعلت گرانی قیمت آنها و توان حرارتی بالا و سنگینی بیش از تحمل دست یک دانش آموز برای کار مناسب نیستند و بیشتر بدرد افراد حرفه ای و صنعت کار میخورند. تنها مزیت آنها در "زود گرم" شدنشان است چه بلافاصله که دکمه آنرا فشار میدهیم نوک آن داغ شده آماده کار میگردد. اشکال مهم دیگر این هویه ها عدم تعمیر آنها هست. یعنی وقتی خراب شوند قابل تعمیر نیستند (البته ساختمان آنها طوری طراحی شده که بسادگی خراب نمیشوند!)



هویه های قلمی بعلت سادگی و ارزانی وسبکی برای دانش آموزان مناسب میباشند و در سالهای اخیر تولید آنها در کشور خودمان پیشرفت بسیاری کرده است. شما میتوانید برای شروع کار خود یک هویه قلمی ساده دسته چوبی ۳۰ الی ۶۰ وات انتخاب کنید. خودمن چند سال است که با یک هویه قلمی وطنی با مارک نوین (به تجربه این مارک را بهتر از همه تشخیص داده ام!) کار میکنم وخیلی هم راضی هستم اگرچه مشهور است هویه های ایرانی زود میسوزند! شاید هم مال من از مارکهای اولیه بوده است! ولی بهرحال اگر مراقبت شود این هویه ها بیش از حد در برق نمانند (هر نیم ساعتی باید ۱۰ دقیقه آنرا خاموش کرد و نوکش را بوسیله سمباده تمیز نمود) عمر آنها زیاد است و از آن گذشته اگر چنانکه خراب شود قابل تعمیر است و یدکی دارد!... اگر چنانکه یک مقدار مایه اضافی بگذارید دو برابر خرج کنید و این هویه را از نوع نسوز انتخاب کنید خیلی راحت و آسوده خواهید بود!

چون نوک هویه های معمولی از مس بوده در مجاورت هوا اکسیده شده زود زود سیاه میشود و بایستی آنرا با سمباده تمیز کرد. در حالیکه نوک هویهٔ نسوز هیچوقت اکسیده نمیشود و براحتی با یک پارچه زبر تمیز و براق میشود. البته بشرط اینکه نوک آن واقعاً نسوز باشد نه تقلبی !



برای خرید و تشخیص نوک نسوز واقعی از تقلبی بایستی از افراد خبره کمک بگیرید !

چگونه لحیمکاری کنیم:

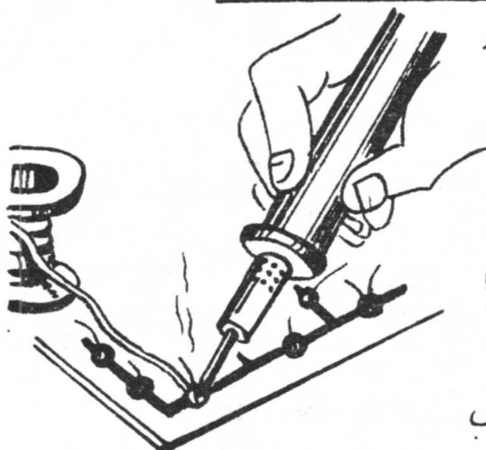
بعد از آنکه طبق راهنمائی های دفترچه کیت، قطعات را بطور صحیح در فیبر مدار چاپی قرار دادید (در مورد شناسائی عناصر و قطعات الکترونیکی در بخش جداگانه‌ای توضیح مفصل خواهد آمد)، پایه های فلزی آنها از پشت مدار چاپی شبیه جنگل انبوهی از سوزنهای تیز بیرون خواهد آمد. البته این پایه ها را مقداری بصورت مایل بطرفین تا می کنید تا قطعات نتوانند در آمده بریزند. تا شما اینکارها را بکنید بایستی هویه را هم در برق قرار دهید تا گرم و آماده شود. مواظب باشید برای زیر هویه از یک وسیله مناسب مثل پایه مخصوص یا سینی فلزی یا آجر استفاده کنید که فرش و موکت و تخته یا چرم روی میز را نسوزاند. بعد از اتمام کار قرار دادن قطعات در فیبر آنرا به آرامی برگردانده روی سطح مناسبی قرار دهید، کیفیت قرار دادن آن در روی یک وسیله مناسب بستهٔ با ابتکار خودتان هست. بهر حال طوری قرار گیرد که پشت فیبر و پایه ها رو به شما بوده تکان و لرزش هم نداشته باشد. البته طبیعی است که هرگاه بگیره بسته شود بهتر خواهد بود.

اکنون هویه را برداشته نوک آنرا اگر معمولی است روی کاغذ سمباده و اگر نسوز است روی پارچه ای زبر و خشن بمالید در ضمن اینکار چندین بار نوک آنرا داخل روغن لحیم هم بکنید بهتر تمیز خواهد شد. اکنون یکبار دیگر نوک هویه را به روغن آغشته کرده به سیم لحیم بزنید و هویه را در دست بچرخانید تا نوک آن کاملاً لحیم برداشته یک لایه براق و تمیز لحیم روی آن باشد. (اگر قبلاً اینکار را نکرده با هویه ای که نوکش سیاه است کار بکنید نتیجه مطلوب بدست نخواهد آمد) حال با یک دست نوک هویه و با دست دیگر نوک سیم لحیم را به محل های اتصال که معمولا روی فیبر بصورت دایره هستند نزدیک کرده لحیم کاری کنید. بعد از آنکه لحیم ذوب شد و مقدار مناسبی (نه زیاد نه کم) به محل مورد نظر چسبید سیم لحیم را بکشید کنار ولی هویه را کاملاً به آن محل فشار بیاورید تا آن قدر که لحیم کاملاً ذوب شده مثل جیوه و آب سیال شود و کاملاً سفت و محکم به محل بچسبند. در لحیمکاری عجله نکنید و تا خوب ذوب نشده رها نکنید، اکثراً اشکالات لحیمکاری از همین جا ناشی میشود بدلیل اینکه دانش آموز فکر میکند لحیم کاری درست بوده و چسبیده، در حالیکه لحیم در واقع بصورت یک قپه و غده در آنجا مانده و جلوی سوراخ را گرفته و هیچ اتصالی صورت نگرفته است! اکثر عیوب لحیم کاری مربوط به همین حالت است. وقتی دانش آموز این نوع لحیمکاری را با گله و شکایت زیاد از خرابی کیت و اطمینان بکار خود پیش من می آورند هر قطعه ای را که دست میزنی از پشت فیبر تکان میخورند در حالیکه هر کدام در پایه های خود مقدار زیادی لحیم دارند! مثل آدمهائی که گل به پاهایشان چسبیده باشد! بعد از آنکه دوباره لحیم ها را ذوب کرده محکم می چسبانیم کیت سالم از آب در آمده شروع بکار میکند!

البته مفهوم این موضوع مصرف لحیم زیاد نیست بلکه مقدار لحیم مناسب بوده فقط خوب ذوب وسیال شود.



هیچوقت لحیم را از سیم لحیم در هوا با نوک هویه برداشته به محل لحیمکاری نیاورید زیرا اینکار درست نبوده وروغن آن بخار خواهد شد، بلکه نوک هویه ونوک سیم لحیم را توأماً باهم به محل لحیمکاری بزنید



بعد از اتمام لحیمکاری هر نقطه از محل کار هویه را که برداشته اید، قطعه را تکان ندهید ونگذارید بلرزد چون لحیم سیال روان شده ممکن است نقاط مختلف ونزدیک فیبر را بهم بچسباند یا ترک بخورد که مضر است.

بعد از آنکه تمام نقاط اتصال را بهمین ترتیب لحیمکاری کردید بانک یا خن گیر یا سیم چین (سیم چین بهتر است) مطابق شکل پایه های اضافی سیمها را حتی الامکان قطع کنید



در قطع پایه ها سعی کنید به سیمها فشار نیاورده آنها را نکشید باصطلاح پاره نکنید بلکه قطع کنید چون در غیر اینصورت لحیمی که خوب نچسبیده از جا بلند شده یا اصلاً لایه مسی نازک وظریف فیبر مدار چاپی کنده میشود!

بعد از لحیمکاری یکبار هم کنترل کنید قطعی و غیره نباشد . این کنترل را بهتر است با یک ذره بین انجام دهید که بنفع شماست !

هیچوقت سیمهای اضافی قطع شده قطعات را دور نریزید آنها را جمع کنید چون بعدها در قسمت ل (جامپر) بدرتان خواهد خورد !



یکبار دیگر قطعات الکترونیکی را از پشت فیبر تکان بدهید ببینید حرکت نمی کنند و واقعاً پایه ها محکم هستند یا نه در صورت شل بودن دوباره لحیمکاری کنید .

معمولاً قسمت لحیم خورده مدار چاپی روغنی و کثیف میشود برای از بین بردن آن بعد از اتمام تمام کارها و اطمینان از لحیمکاری صحیح مقداری الکل یا اسپری حشره کش در آن محل زده با یک مسواک کهنه آنجا را تمیز کرده با فشار دادن ممتد یک پارچه خشک آنرا تمیز و خشک کنید . در این مرحله لحیمکاری شما تمام شده و امید میرود کیت شما در اولین آزمایش کار بکند !

توجه کنید :

بعضی موقع متوجه میشوید قطعه ای را اشتباهی گذاشته لحیم کرده اید . برای در آوردن آن از محل خود ، هویه را خوب داغ کرده نوک آنرا کاملاً تمیز کنید (ایندفعه لحیم ننمالید !) بلکه آنرا روغنی کنید ، نقطه مورد نظر را خوب داغ کرده وقتی لحیم کاملاً بحالت مذاب در آمد فیبر را برگردانده فوراً با شدت روی میز تکان دهید در اینصورت لحیم مذاب ریخته سوراخ نمایان خواهد شد . میتوانید قطعه را در آورده عوض کنید . میتوانید برای این منظور از فوت کردن با بدنه یک خودکار در محل لحیمکاری یا گرفتن سیم افشان در آنجا لحیم را بردارید و یا از قلع کش استفاده کنید . **پایان بخش اول**

بخش دوم :

نیمه هادی ها

شامل :

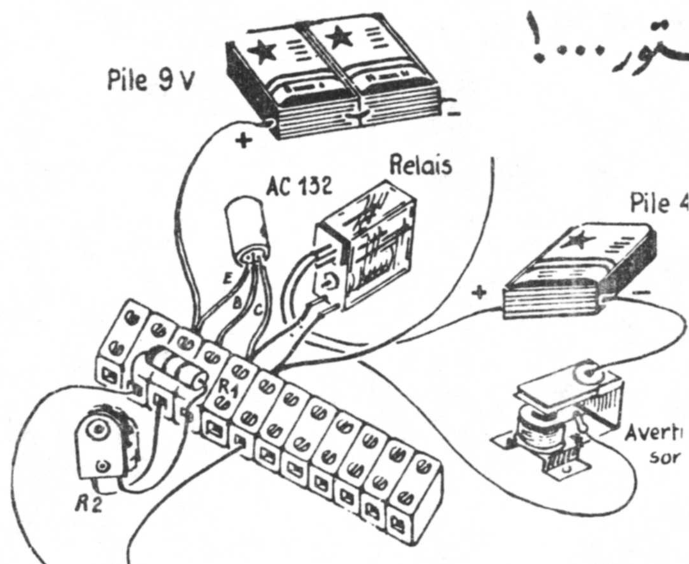
شناسائی قطعات الکترونیکی همراه
با علایم قراردادی وطرز تشخیص
سالم وناسالم بودن آنها با اهم متر

و

طرز تهیه فیبر مدار چاپی

بخش دوم - قطعات الکترونیکی

از فرعون تا ترانزیستور...!

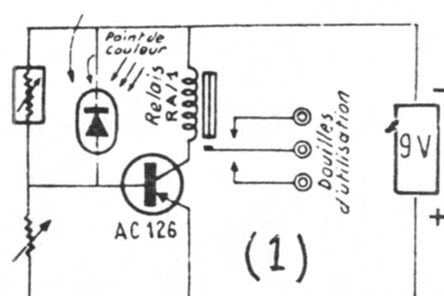


همانطورکه مصریان قدیم برای نوشتن ازخط (هیروگلیف) استفاده میکرده اند و بجای حروف تقریباً شکل اشیاء رامی کشیدند برای تفهیم یک دستگاه الکترونیکی جهت یک آدم مبتدی نیزمیتوان عیناً شکل قطعات وعناصر آنرا همانگونه که هستند ترسیم کرد. شکل بالا تصویریک مدار ساده الکترونیکی رانشان میدهد که چگونه قطعات آن بهم بوسیله سیم وترمینال وصل شده اند.

البته وسایل ساده و ابتدائی الکترونیکی رامیتوان بدین منوال نشان داد ولی در وسایل پیچیده مثل کامپیوتر وتلویزیون که درآن صدها قطعه مختلف الکترونیکی بکاررفته است اینکار عملی نبوده وهیچ نقاش چیره دستی هرقدرهم سعی کند قادربانجام آن نخواهد بود. کوشش برای اینکار بمثابه اینست که مثلاً رمان عظیم «بینوایان» رابخواهیم برای فرعون باخط هیروگلیف بنویسیم!

پس: همانگونه که برای فهم ودرک منظور امروزه بجای خط هیروگلیف تصویری ازعلایمی بنام (حـــروف) استفاده می شود.

در نقشه های الکترونیکی نیز بجای نقاشی واقعی قطعات ، از علایم مخصوص قراردادی استفاده می شود. این علایم ضمن اینکه ساده شده ولی تا حد امکان سعی شده که به تصویر واقعی قطعه شبیه بوده یا مفهوم آنرا برساند. بنابراین تا کسی این علایم را نشناسد از نقشه الکترونیکی سر در نخواهد آورد پس ، در صفحات آینده ، ما سعی کرده ایم تا آنجا که ممکن است شما را با اکثر قطعات الکترونیکی که در کیت ها با آن سر و کار پیدا خواهید کرد همراه با تصویر واقعی و علامت قراردادیش آشنا کنیم.



شکلی را که در صفحه قبل دیدید میتوان با استفاده از علایم قراردادی بصورت مقابل در آورد. متوجه میشوید که نقشه چقدر ساده تر وراحت تر شده و کوچکتر و خواندن آن نیز بهمان میزان آسانتر. این نقشه را نقشه (علمی) می نامند.

البته خواندن راحت نقشه مستلزم دانستن زبان یا باصطلاح (رمز) یا کلید آن نقشه است و الا برای فردی که با این علایم آشنا نباشد نه تنها این نقشه مفهومی نخواهد داشت بدرد کارش هم نخواهد خورد مانند نقشه گنج بسیار عظیمی که نقشه محل آن بصورت رمز نوشته شده باشد و کسی قادر به کشف آن نباشد با این حساب میرویم که یک یک قطعات را شناخته و به رمز و مفهوم علامت آنها پی ببریم!



مقاومت = R =

مقاومت های یک مدار معمولاً بیشترین عناصر آن مدار را تشکیل میدهند و با توجه به اینکه در رادیوی ساده متجاوز از ۲۰ قطعه مقاومت وجود دارد، شما را با اهمیت آن بیشتر واقف میکند. درباره مقاومت الکتریکی قبلاً توضیح داده ایم، اکنون یادآور میشویم که مقاومت ها از عناصری مثل کربن و کبالت و سیم کرم نیکل ساخته شده اند که راه عبور الکترونها را سد میکنند. طبیعی است وقتی در یک مدار الکتریکی تعداد و فشار الکترونهان کم شود شدت جریان و ولتاژ نیز نقصان خواهد یافت.

چون منبع تغذیه یک مدار الکتریکی مقدار ثابت معینی مثلاً ۹ ولت میباشد در حالیکه برای بخشهای مختلف آن ولتاژ های متفاوتی لازم است، برای تأمین این ولتاژ های مختلف از ولتاژ اصلی منبع تغذیه از راحت ترین وسیله یعنی مقاومت استفاده میشود. بنابراین علت اینکه مقاومت ها در مدار از سایر عناصر بیشتر هستند معلوم شد. البته بسته به شدت جریانی که باید از مقاومت ها بگذرد جثه مقاومت هم فرق میکند. از مقاومت های خیلی کوچک ($\frac{1}{8}$ W) که معمولاً در کف دست بزور دیده میشود گرفته تا مقاومت های چند وات بزرگ آجری که جثه آنها از ۱۰ سانتی متر هم تجاوز میکند (مثلاً داخل تلویزیونها) وجود دارند.

$\frac{1}{8}$W

$\frac{1}{4}$W

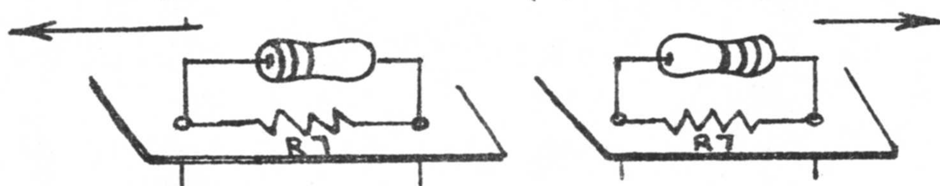
$\frac{1}{2}$W

1W

2W

البته شما معمولاً با مقاومت هائی سروکار خواهید داشت که بین $\frac{1}{2}$W و 5W بوده اکثراً هم کربنی و بشکل خواهد بود.

واحد سنجش مقاومت اُهم (Ω) میباشد که اگر مقدار آن از ۱۰۰۰ تجاوز کند با کیلواهم (KΩ) و از ۱،۰۰۰،۰۰۰ تجاوز کند با مگا اهم (MΩ) نشان داده میشود. نصب مقاومت در مدار سمت خاصی ندارد چون پایه + و — ندارد و فرق نمیکند که از طرف چپ یا از طرف راست قرار گیرد.



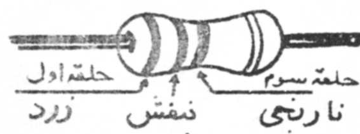
نوارهای رنگی مقاومت چه مفهومی دارد؟

نوارهای رنگی روی مقاومت ها علایم قراردادی بین المللی جهت خواندن مقدار اهم آنها با توجه به جدول زیر میباشد.

رنگ	ردیف اول	ردیف دوم	ردیف سوم	ملاحظات
سیاه	—	۰	—	رنگ طلائی حلقه چهارم
قهوه ای	۱	۱	۰	تولرانس (درصد دقت)
قرمز	۲	۲	۰۰	حدود ۵٪ و
نارنجی	۳	۳	۰۰۰	رنگ نقره‌ای درصد
زرد	٤	٤	۰۰۰۰	دقت ۱۰٪ را نشان میدهد
سبز	۵	۵	۰۰۰۰۰	مثلاً
آبی	٦	٦	۰۰۰۰۰۰	مقاومت 10K با حلقه نقره‌ای
بنفش	۷	۷	—	میتواند بین 9 و 11 کیلو
خاکستری	۸	۸	—	اهم متغیر باشد نمیشود
سفید	۹	۹	—	گفت حتماً 10K است.

توجه: در این رابطه به جداول و تصاویر رنگی جلد ۲ این کتاب مراجعه کنید

یک مثال ساده شما را در استفاده از جدول بیشتر راهنمائی خواهد کرد :



فرض میکنیم مقاومتی با مشخصات شکل مقابل داریم :

حال با یک خودروی کاغذ این اعداد را می نویسیم .

رنگ ردیف اول از مقاومت زرد میباشد با توجه باینکه در ردیف اول قرار گرفته در جدول در ردیف اول بجای زرد عدد ۴ مینویسیم ، رنگ ردیف دوم بنفش میباشد ، در ردیف دوم جدول بجای رنگ بنفش عدد ۷ قرار میدهیم ، در ردیف سوم رنگ نارنجی قرار گرفته در جدول رنگ نارنجی در ردیف سوم سه عدد صفر است پس

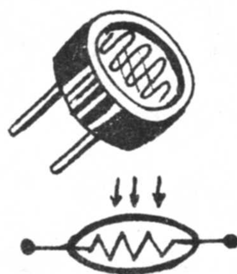
$$۴ \text{ و } ۷ \text{ و } ۰۰۰ = ۴۷۰۰۰\Omega = ۴۷K\Omega$$

برای اینکه اطمینان پیدا کنید که طرز خواندن مقاومت را خوب یاد گرفته اید جدول زیر را تحقیق و با جدول مقدار مقاومت ها تطبیق دهید :

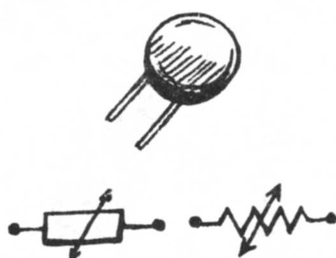
قهوه ای	سیاه	قرمز	نقره ای	R1 = 1 KΩ
قهوه ای	سیاه	نارنجی	〃	R2 = 10 KΩ
آبی	خاکستری	قرمز	〃	R3 = 6/8 KΩ
قهوه ای	سیاه	سبز	〃	R4 = 1 MΩ

تا اینجا متوجه شده اید که علامت قراردادی مقاومت شکل ─╱╲╱╲╱─ میباشد ولی باید بدانید که در نقشه های مختلف ممکن است از علایم دیگر هم بجای آن استفاده شود مثلاً برای نشان دادن مقاومت در بعضی از نقشه های کارخانه فیلیپس از این علامت ─▬─ استفاده شده (البته با خازن اشتباه نشود) یا در سایر نقشه ها از این علامت ─▭─ استفاده میشود و بعضی موقع هم مقدار مقاومت در داخل آن نوشته میشود ─[10K]─ ولی بهرحال حرف R و کلماتی هم و KΩ دلالت بر وجود مقاومت در آن نقشه است .

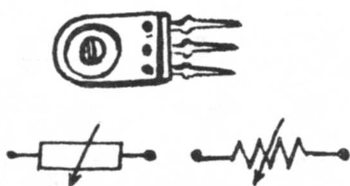
سایر انواع مقاومت ها:



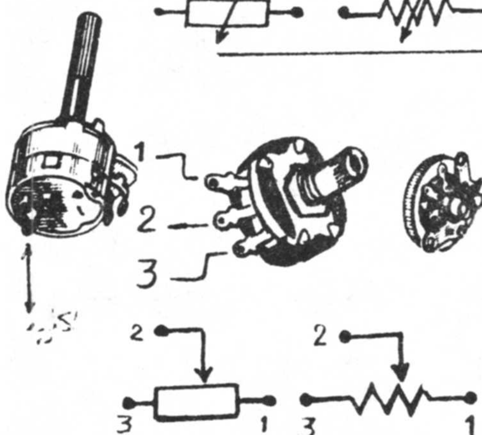
بعضی از مقاومت ها مقدارشان با تابش نور دچار اختلاف میگردد به این نوع مقاومت ها **فتورزیستانس** یا باصطلاح فتوسل گویند و بیشتر در عکاسی و دزدگیر و شمارنده ها و در های اتوماتیک وغیره مصرف دارند.



بعضی از مقاومت ها طوری ساخته شده اند که در مقابل حرارت دستخوش تغییرات میگردند. اینها بنام مقاومت حرارتی یا اِن تی سی (**NTC**) معروفند وشکلی شبیه خازن عدسی داشته در آمپلی فایر ها برای ایجاد تعادل ولتاژ و حرارت ترانزیستورهای قدرت بکار میروند



بعضی از مقاومت ها را میتوان با پیچ گوشتی تغییر داد . این نوع مقاومت بنام پتانسیومتر (**P**) مشهور است

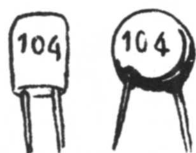


بعضی از مقاومت ها دارای دسته هستند که بوسیله آن میتوان مقدار آنرا کم و زیاد کرد و بنام **ولوم** (رئوستا) معروفند . ولوم صدای رادیو تلویزیون نمونه بارز این نوع مقاومت میباشد. اگر بهمراه آن کلید قطع و وصل هم باشد بنام **کلیدولوم** معروف خواهد بود

خازن = —||— و —[+]— = C

خازنها در مدارات از نظر تعداد شاید دومین مقام را داشته باشند ، همانطور که از نام خازن برمی آید، میتواند بمانند یک انباره و ذخیره کننده عمل کند وجریان الکتریکی را در خود نگه بدارد که از این خاصیت در مدارات یکسوسازها بیشتر استفاده میشود همچنین خازنها میتوانند حرکت جریان مستقیم یا DC را سد کرده اما به جریان متناوب AC اجازه عبور میدهند. در تمام مدارات بیشتر از این خاصیت مهم خازن استفاده میشود مخصوصاً اجازه عبور به فرکانسهای مختلف نسبت به ظرفیت خازن میباشد واز این مسئله در تمام مدارات رادیوئی استفاده میشود.

واحد خازن بیاد دانشمند و فیزیکدان بزرگ **فاراد** میباشد (F) اما چون در عمل (F) مقدار خیلی بزرگی است از واحد معمول دیگری بنام **میکروفاراد** استفاده میشود (μF) و در خازنهای خیلی کوچک از **نانوفاراد** (NF) و **پیکوفاراد** (PF) استفاده میشود که بترتیب هرکدام هزار برابر کوچکتر میگردند.





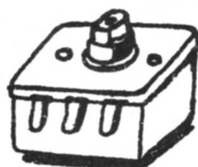
خازنها عموماً دو نوعند: یک تعداد از آنها خیلی کوچک وشبیه عدس وشیرینی های بالشی (!) بوده دوپایه دراز دارند و بغیر از ظرفیت آن که معمولاً بصورت کد رمزی روی آن نوشته شده هیچ علامت خاصی مانند + و - وغیره ندارند وبرنگهای مختلف بخصوص قهوه ای وسبز و نارنجی موجودند. این نوع خازن ها بنام خازنهای **شیمیائی** نامیده می شوند و عموماً در نقشه ها با علامت —||— بدون قطب نشان داده میشوند و برای استفاده از آنها و دانستن مقدارشان از جدول زیر استفاده میشود

اعداد رمز برای خواندن مقادیر خازنهای عدسی

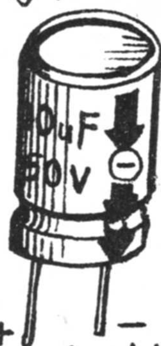
مقدار	کد
100 PF =	101
150 PF =	151
220PF =	221
470PF =	471
500 PF =	501
1000 PF = .001 uF	102
2200PF = .0022 uF	222
5000PF = .005 uF	502
6800PF = .0068 uF	682
10000 PF = .01 uF	103
20000PF = .02 uF	203
47000PF = .047 uF	473
68000 PF = .068 uF	683
100,000 PF = 0.1 uF	104
150,000 PF = .15 uF	154
220000PF = .22 uF	224

با دقت بیشتر در جدول متوجه میشویم که با دگرفتن این رمز های پیچیده چندان هم سخت نیست زیرا خود این رمزها نیز دارای رمز هستند! بدین معنا که رقم آخر نماینده تعداد صفرها بوده و دو رقم اول عیناً خودشان نوشته میشوند که در اینصورت ظرفیت خازن برحسب پیکوفاراد (PF) بدست می آید مثلاً 221 = 220 PF یعنی همان عدد 22 را نوشته بجای رقم آخر کد که 1 میباشد یک عدد صفر جلویش قرار میدهیم.

واگر چنانکه بخواهیم مقدار خازن را برحسب uF حساب کنیم طبیعی است عدد بدست آمده را بر ۱۰۰۰،۰۰۰ (یک میلیون) تقسیم میکنیم.



گفتیم عموماً علامت خازن عدسی ثابت ─┤├─ میباشد، اما چنانکه شکل بصورت ─┤↗├─ باشد نشان دهنده خازنی است که ظرفیت آن بوسیله چرخاندن میله ای تغییر میکند وشما عموماً آنرا در رادیوها بشکل یک مکعب کوچک سفید رنگ ملاحظه کرده اید.



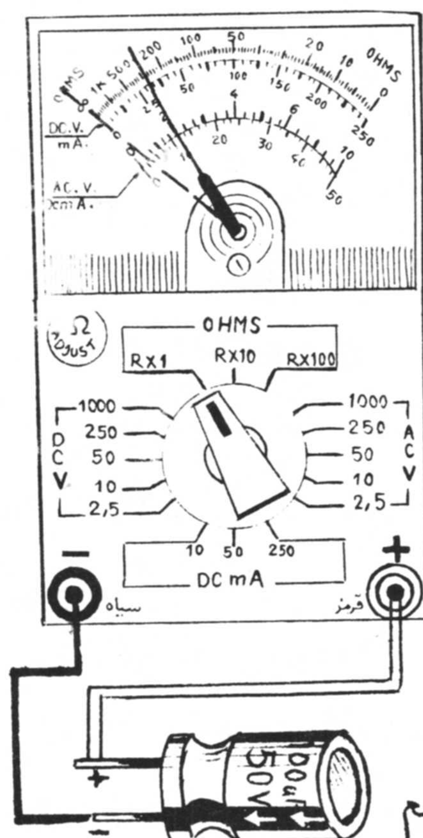
نوع دیگری از خازنها دارای ظرفیت های بالا (uF) بوده وبشکل استوانه هائی با دو پایه کوتاه وبلند هستند که بنام خازن الکترولیت معروفند. روی این خازنها ضمن اینکه ظرفیت هم نوشته شده ولتاژ کارش هم معین گردیده است مثلاً 16uF 10V. این نوع خازنها پلاریته میباشد یعنی دارای پایه + و − هستند (پایه بلند + وکوتاه −) است وبرای اینکه هیچ نوع اشتباهی پیش نیاید پایه منفی (−) را با علامت فلش سیاه رنگی روی خازن مشخص کرده اند پایه منفی که معلوم شد پایه متقابلش نیز مثبت + میباشد. در استفاده از خازنهای الکترولیت بدو مسئله باید دقت کرد: اول جای صحیح پایه های + و − و دوم ولتاژ کار خازن که هیچوقت کمتر از ولتاژ ذکر شده در مدار نباشد، اما چنانکه مجبور شویم ولتاژ بالائی انتخاب کنیم چندان اشکالی نخواهد داشت مثلاً بجای خازن 50uF 16V نمیتوان از خازن 50uF 10V استفاده کرد اما در صورت اجبار میتوان از خازن 50uF 25V وبالا هم استفاده کرد ولتاژ بالا اشکال اصلی در حجم زیاد خازن است ولی انتخاب ولتاژ پائین خطر منفجر شدن خازن را به همراه دارد!

علامت خازن الکترولیت را با اشکال زیر میتوان در نقشه ها پیدا کرد:



روش تحقیق درباره خازنها با اُهم متر

خازنها را مانند مقاومت نمیتوان به سادگی با اُهم متر اندازه گرفت و مقدار آنرا فهمید حتّی میتوان ادّعا کرد که اینکار تقریباً عملی نیست اگرچه در اُهم مترها رنج مخصوصی هم برای خازن تعبیه شده ولی زیاد بدرد نمیخورد و در صورت استفاده هم ظرفیت های بسیار پائین محدوده PF را نشان میدهد.



امّا با اُهم متر میتوان درباره سلامت خازن ها بخصوص خازنهای الکترولیت تحقیق کرد بدینترتیب که : سیم منفی اُهم متر را به پایه – خازن و سیم مثبت را به پایه + خازن میزنیم اگر ظرفیت خازن کم باشد (حدود 100µF) عقربه حرکت جزئی کرده بطرف صفر باز میگردد اگر ظرفیت خازن زیاد باشد (از هزار میکروفاراد بیشتر) عقربه قوس بیشتری را طی کرده و به آرامی به طرف صفر باز میگردد. برای اطمینان وقتی عقربه کاملاً به صفر برگشت یکبار هم جای سیم ها را عوض میکنیم (مثبت به پایه – و منفی به پایه +) آزمایش را تکرار میکنیم باز عقربه همان فعل و انفعال را انجام دهد خازن سالم است در غیر اینصورت نه!

دیود = آند کاتد = آند کاتد = D

دیودها قطعاتی هستند بظاهر شبیه مقاومت با بدنهٔ استوانه ای و دو پایه در طرفین اما با کار بسیار متفاوت با مقاومت! دیودها جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور داده و در جهت دیگر سخت مقاومت کرده راه الکترونها را کاملاً سد میکند بهمین خاطر اکثراً بنام یکسوکننده ها مشهورند و در تبدیل جریان متناوب به مستقیم (DC) در وسایلی بنام رکتیفایر یا باصطلاح آداپتور استفاده می شوند.
دیودها انواع و اقسامی دارند که تشریح کامل همهٔ آنها از حوصله این دفتر خارج بوده فقط بطور اجمال جهت شناخت اسامی و مشخصات آنها ذکر میشود:

۱ - معمولی ترین دیودها دیودهای یکسوکننده



هستند که شبیه قطعات استوانه ای بوده (مانند زغال) و در روی آنها در یک طرف یک حلقه معمولاً



سفید یا آبی رنگ وجود دارد که طرف (کاتد) را نشان میدهد و اکثراً در یکسوکننده ها مصرف دارند

---

۲ - دیودهای خیلی کوچک شیشه ای که





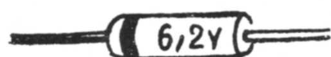
شبیه همان دیود یکسوساز ولی ریز و با بدنهٔ شیشه ای است و بجای حلقه سفید معمولاً با حلقه قرمز مشخص میشود و میتواند جریانهای کوچک در حدود mA را تحمل کند. در آمپلی فایر و غیره مصرف دارد.

۳ - دیود ژرمانیم شبیه همان دیود شماره ۲ ولی





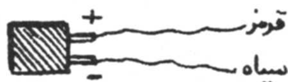
بزرگتر از آن که در رادیو و قسمتهای آشکارساز و در کارشما بیشتر در رادیو گوشی مصرف دارد!



۴- دیود زِنِر که شباهت زیادی به دیود نوع دوم دارد امّا فرقش با آن در ولتاژ کارش است که روی دیود نوشته شده است. این دیود فرقی که با سایر



دیودها دارد اینست که بیشتر از ولتاژی که روی آن نوشته شده نمیتواند از خود عبور دهد بنابراین در دستگاههای تثبیت ولتاژ «رِگلاتور» بکار میرود و از نوسانات ولتاژ جلوگیری کرده آنرا در یک حدّ معیّن نگه میدارد.





۶- فتودیود، دیودی است که در برابر نور از خود جریان الکتریکی تولید میکند و در ماشین حسابها و دوربین های عکاسی مصرف دارد.

۷- LED یا دیود نورانی دیودی است که با مصرف جریان الکتریسیته از خود نور منتشر میکند و برنگهای مختلف موجود است

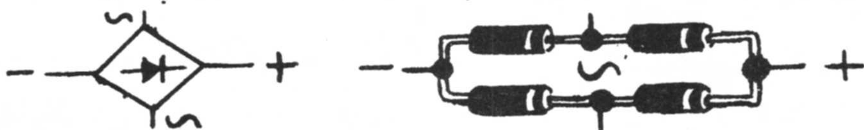




معمولاً با ولتاژ 3-2 ولت جریان کمتر از 50mA کار میکند و در وسایل و تابلوهای تزئینی مصرف دارد.

۸- غیر از اینها نیز ممکن است دیودهائی مانند دیود واریکاپ ( ) که در مدارهای نوسانساز کار میکند وغیره موجود باشد که شما زیاد با آنها سروکار نخواهید داشت

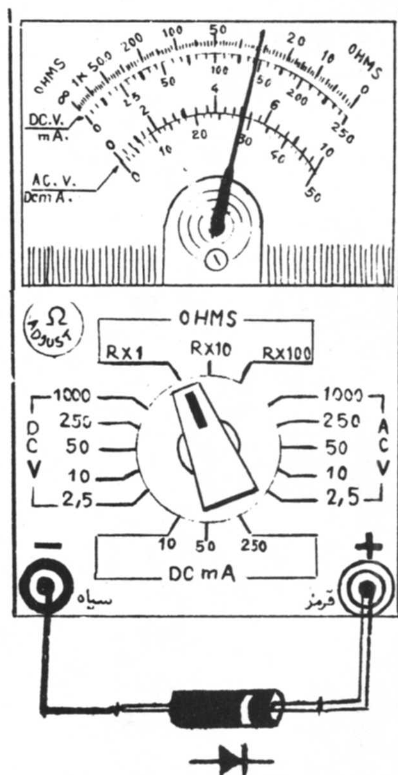
۹- پل دیود چیست؟ منظور از پل دیود مجموعه چهار دیود یکسوساز است که داخل یک کپسول جاسازی شده و از آن در آداپتورها استفاده میشود. البته خود شما نیز میتوانید با توجه به شکل با چهار دیود یکسوساز یک پل دیود درست کنید!



تحقیق در بارهٔ دیود با اُهم متر

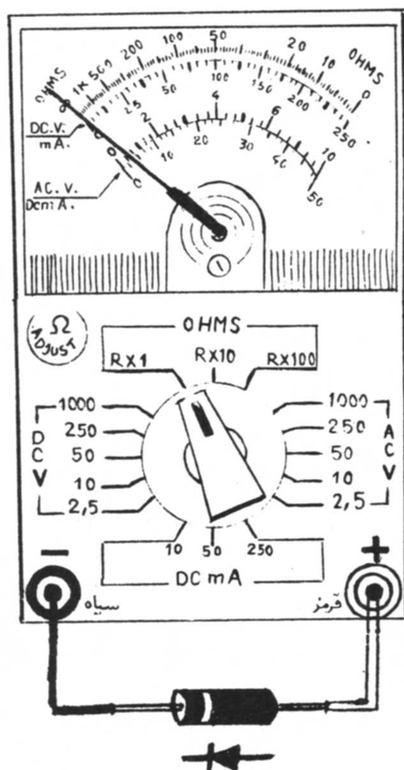
چون دیودها در یک جهت میتوانند جریان را از خود عبور داده و در جهت عکس بشدّت با آن مخالفت میکنند، بنابراین اُهم متر وسیله بسیار خوب و مطمئنی برای شناخت سالم و خراب آنها از هم میباشد.

تصاویر پائین چگونگی اینکار را نشان میدهد. وقتی سیم منفی به کاتد (طرف خط دار) و سیم مثبت به آند وصل میشود دیود با اُهم متر جهت شد عبور جریان را نشان نمیدهد در غیر اینصورت عقربه حرکت کرده سلامت دیود را اعلام میدارد. اگر در هر دو حالت عقربه حرکت نکند یا بکند دیود خرابست!



۲

۱



همه چیز دربارهٔ

ترانزیستور

قلب

تپندهٔ

الکترونیک

قلب تپنده الکترونیک ... ترانزیستور!

اگر بخواهیم راجع به ترانزیستور مفصلاً صحبت کنیم، من که سهل است، از من بزرگترها هم نخواهند توانست ترانزیستور را آنطور که هست و بگونه ای که عمل میکند برای دانش آموز توضیح دهد! زیرا ترانزیستور محصول کار و اندیشهٔ سه دانشمند بزرگ جهان بنامهای دکتر ویلیام شاکلی - دکتر جان باردین - دکتر والتر براتین که هر سه از برندگان جایزه نوبل فیزیک هستند میباشد! و نمیشود به این سادگی عصارهٔ اندیشه و تلاش این سه مرد عظیم را در چند سطر نا قابل تقدیم دانش آموز کرد و غیر از اینکه او را در لایه ها و حفره ها و دیوار های سیلیکونی خفه و سردرگم بسازیم کاری از پیش نخواهیم برد!

... امّا بطور خیلی ساده میتوان گفت، چطوریکه ذره بین وسیله ایست برای بزرگ کردن اشیاء و تصاویر تا بهتر بتوانیم آنها را مورد مطالعه قرار دهیم، ترانزیستور هم میتواند یک سیگنال خیلی ضعیف و کوچک راده ها بار بزرگتر سازد بطوریکه صدای ضعیف آقا ناظم بوسیله این ترانزیستورها چنان رسا و قوی شده و بوسیله بلندگو در محوطه حیاط مدرسه طنین می اندازد که مؤثرتن هم سیخ میشود! اساس کار ترانزیستور در همین تقویت جریانهای کوچک است امّا خیلی کارهای دیگر هم میتواند بکند همانطور که فیلم اسلاید روی پرده بکمک لامپ و نور و عدسی و نهایتاً دستگاه پروژکتور اسلاید چندین صد بار بزرگتر و قابل مطالعه میشود، ترانزیستور نیز بکمک دار و دسته خود مرکب از نوچه های ریز و درشت خازن و دیود و مقاومت! و با استفاده از انرژی الکتریکی منبع تغذیه در اصل «که بمثابه پول

باج سبیلی که از ضعفا گرفته خرج افراد خود میکند!) قادر است یک سیگنال بسیار ضعیف مثلاً اخبار ایستگاه فرستنده رادیو را که همیشه در همه جا حاضر است امّا گوش هیچ جنبنده ای قادر به شنیدن آن نیست، صدها شاید هم هزاران بار چنان قوی ورسا سازد که گوش همه را کر کند!

ترانزیستورها بشکلهای گوناگون و بسیار متنوع هستند امّا همه دارای سه پایه میباشند که بنام بیس (B) ایمیتر (E) و کُلکتور (C) نامگذاری شده اند (بندرت ترانزیستور چهار پایه هم وجود دارد که بدرد کار شما نخواهد خورد و در فرکانسهای بسیار بالا کار میکند) پایه B پایه ای هست که

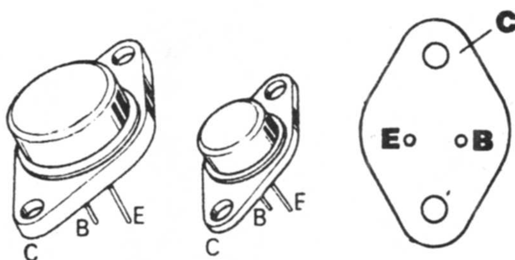
PNP NPN

E C B B C E

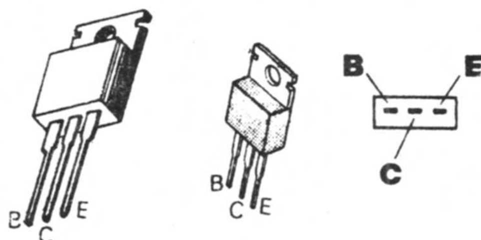
PNP NPN

ترانزیستور

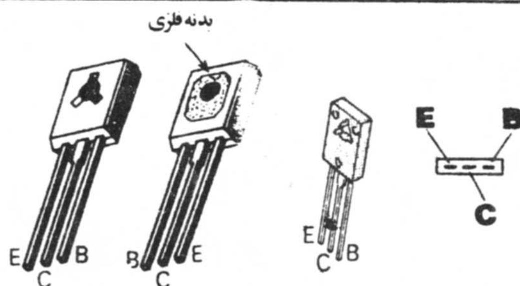
معمولاً سیگنال ضعیف را دریافت میکند و پایه C پایه ایست که آنرا خیلی بزرگ کرده تحویل میدهد پایه E هم از منبع تغذیه کمک میگیرد. ترانزیستورها بسته به نوع لایه های داخلی خود بدو نوع مثبت و منفی تقسیم می شوند. ترانزیستور نوع مثبت بنام PNP و ترانزیستور نوع منفی بنام NPN نامگذاری شده است و همانطور که در شکل می بینید فرق شان در علامت نقشه ها فقط در پایه E وفلش آنها است. ترانزیستور از نظر ساختمان داخلی کلاً بدو نوع ژرمانیم وسیلیکون تقسیم می شوند که در جای خود بحث خواهد شد. دانستن و تشخیص پایه ها در انواع ترانزیستورها یک مشکل اساسی برای دانش آموزان است. ما از نشریات مهران کیت جدول جالبی را که شکل و پایه و شماره اکثر ترانزیستورهائی که شما با آنها سروکار خواهید داشت جمع آوری شده چاپ میکنیم تا همیشه راهنمای شما باشد امّا غیر از این نیز کتابهای مخصوصی برای این کار وجود دارد مانند (Tower)



2N3054
2N3055
2sC1030
AD161
AD162
AD149
2SB449
2SD2o3

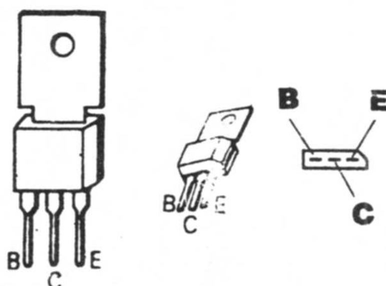


C1060	D288
C1419	D330
BD241	D226
BD240	D234
A755	D313
A670	D342
2SD235	C1381
2SB435	C1382

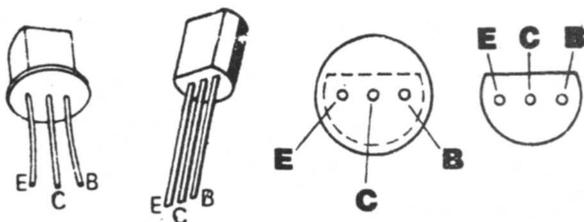


BD140
BD135
IE3055
A715
C1368
C1212
C1162

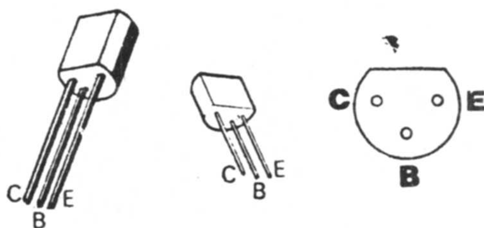
C1096 C1226 A699



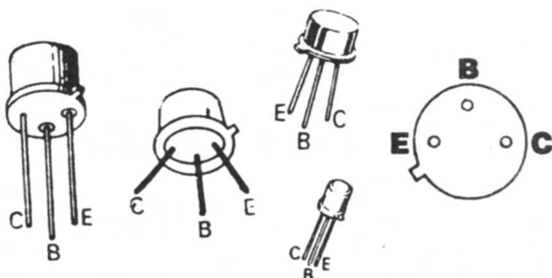
● شکل‌های بالا را به خاطر بسپارید چون شما هر ترانزیستوری داشته باشید که شکل ظاهری آن شبیه یکی از شکل‌های موجود در این صفحه باشد، پایه‌های آن عینا شبیه همان شکل است.



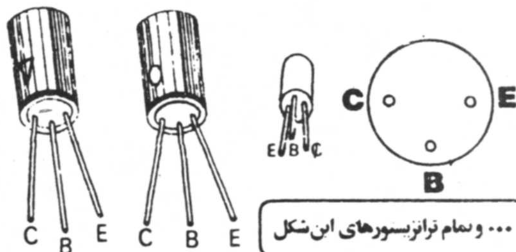
A564	C933
C1318	C735
C828	C1682
C829	C784
C945	C785
C1906	C380
C2310	C381
C930	C372
C1383	A842
C1384	A495
A683	A561
A684	A562



BC170-171-172-173-174
BC181-182-183-184
BC212(A,B)
BC213(A,B,C)
BC214(A,B,C)
BC237-238-239
BC250-251-252-253
BC307-308-309
BC327-328-337-338
BC451-452-453-454
BC546-547-548-549
BC556-557-558-559



BC140-141
BC160-161
2N2222
2N2219
2N2907
2N1613
BC107-108-109
BC177-178-179
2N1711

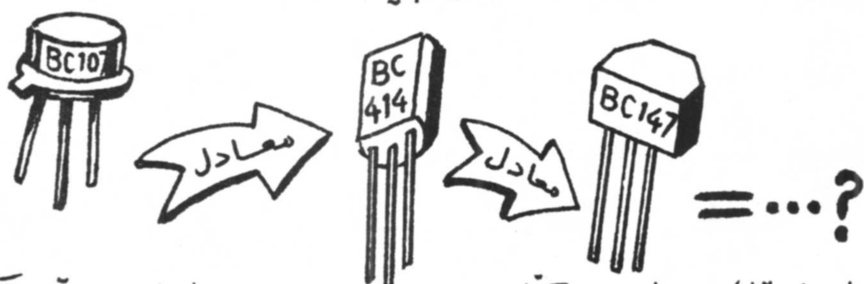


25B54	2SB415
25B175	2SB33
25B186	2SA12-15
25B75	2SA31
25B56	2SA49
25B77	2SA52
25B370	2SA53
25B405	2SA101
25B187	2SA102
2SB178	2SA202
2SB324	2SA203

... و تمام ترانزیستورهای این شکل

معادل ترانزیستور یعنی چه؟

گفتیم در دنیا هزاران هزار ترانزیستور موجود است. واضح است که همهٔ اینها نمیتوانند باهم اختلاف اساسی داشته باشند وچنانکه یک مدار الکترونیکی چندان مهم نباشد، بجای یک شماره مخصوص میتوان از انواع ترانزیستورهای معادل یا جانشین یا مشابه استفاده کرد مثلاً برای مدار یک چشمک زن ترانزیستوری میتوان از دهها نوع ترانزیستور استفاده کرده نتیجهٔ مشابه گرفت. بنابراین وقتی در یک نقشه شماره مخصوصی از ترانزیستور قید شده که در بازار یافت نمیشود در آن صورت به جداول کتابهای معادل مثلاً همان کتاب تاورز که قبلاً ذکرش رفت مراجعه و با تطبیق پارامتر های مربوط به آن ترانزیستور با یک ترانزیستور با پارامتر (مشخصات) مشابه آن شماره، ترانزیستور معادل را انتخاب میکنیم. برای راحتی کار خود این کتابها برای هر ترانزیستوری چند شماره معادل هم ذکر کرده اند، انتخاب این معادل در کار مدار چندان تغییری نمیدهد ولی بهرحال در مدارات حساس اثر ترانزیستور معادل همانند داروی مشابه بر بیمار است!



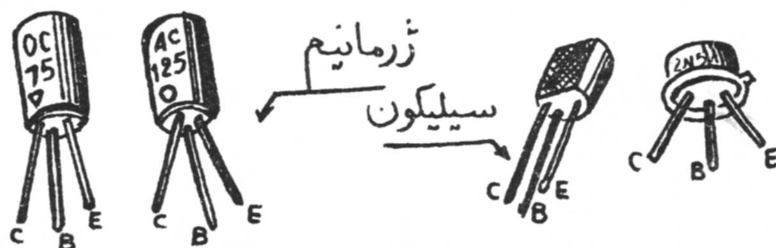
برای استفاده بیشتر از کتابهای معادل به جدول زیر هم توجه کنید:

TYPE	ICMAX	Ptot max	FTMHZ	ICmA
نوع ترانزیستور	حداکثر جریان مجاز IC	حداکثر قدرت	فرکانس ترانزیستور	جریان کلکتور

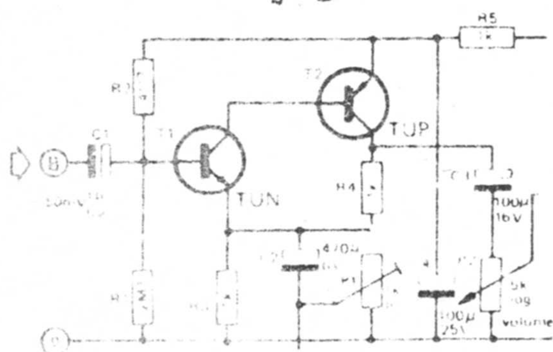
ژرمانیوم و سیلیکون در ترانزیستور چه معنا دارد؟

این دو کلمه مربوط به عناصر ساختمان داخلی ترانزیستور میباشد. ترانزیستورهای ژرمانیم که معمولاً با کلمات ...AC و ...OC یا ...2SB و ...2SA و غیره شروع میشوند در لایه های داخلیش عنصر ژرمانیم بکار رفته و از مشخصات آن دارا بودن قدرت زیاد با ولتاژ کم می باشد امّا اشکال عمدهٔ این ترانزیستورها در ناپایداری وداغ شدن سریع و ایجاد اختلال در کار آنها میباشد بهمین دلیل رفته رفته از رده خارج وجای خود را به ترانزیستورهای سیلیکونی میدهد. بعلت گرانی و کمبود آن در هر نقشه ای به این ترانزیستورها برخوردید از خیر آن بگذرید! و دنبال نقشه مشابهی بگردید که در آن ترانزیستورهای سیلیکونی بکار رفته باشد!

ترانزیستورهای سیلیکونی که لایه های داخلش از عنصر سیلیکون میباشد، ارزان و کوچک و فراوان بوده اکثر ترانزیستورهای موجود در بازار را تشکیل میدهند ومعمولا با حروف ...BC و ...2N و ...BD و غیره شروع میشوند وباوجود قدرت تقویت کنندگی کم نسبت به ترانزیستور مشابه ژرمانیم از پایداری کافی برخوردار بوده باین سادگی ها هم خراب نمیشوند. امروزه بدلیل استقبال زیاد از این نوع ترانزیستورها و فروشان در بازار اکثر ارائه کنندگان کیت سعی میکنند در کیتهای خود از این نوع ترانزیستور بیشتر استفاده کنند تا ژرمانیم.



TUP و TUN در نقشه ها نما یانگر چیست؟



نقشه کامل یک پری آمپلی فایر
(پیش تقویت کننده)

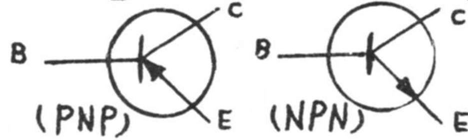
در بعضی از نقشه های الکترونیکی بجای شماره ترانزیستور از کلمات TUP و TUN استفاده میشود. با توجه به حروف آخر این کلمات (N) و (P) میتوان از هر نوع ترانزیستور عمومی منفی برای TUN و مثبت برای TUP که در اختیارتان هست، استفاده کنید، هر شخصی که با الکترونیک سروکار دارد مطمیناً در میان وسایل خود تعدادی ترانزیستور مثبت و منفی خواهد داشت که با توجه به جدولی که در اختیارتان قرار میدهیم با تطبیق شماره ترانزیستور خود با آن و همچنین با استفاده از جدول صفحه بعد که برای تشخیص پایه های ترانزیستورهای TUN و TUP آورده شده براحتی میتوانید ترانزیستور دلخواه خود را انتخاب کنید.

جدول " الف " TUN		
BC 107	BC 208	BC 384
BC 108	BC 209	BC 407
BC 109	BC 237	BC 408
BC 147	BC 238	BC 409
BC 148	BC 239	BC 413
BC 149	BC 317	BC 414
BC 171	BC 318	BC 547
BC 172	BC 319	BC 548
BC 173	BC 347	BC 549
BC 182	BC 348	BC 582
BC 183	BC 349	BC 583
BC 184	BC 382	BC 584
BC 207	BC 383	

جدول " ب " TUP		
BC 157	BC 253	BC 352
BC 158	BC 261	BC 415
BC 177	BC 262	BC 416
BC 178	BC 263	BC 417
BC 204	BC 307	BC 418
BC 205	BC 308	BC 419
BC 206	BC 309	BC 512
BC 212	BC 320	BC 513
BC 213	BC 321	BC 514
BC 214	BC 322	BC 557
BC 251	BC 350	BC 558
BC 252	BC 351	BC 559

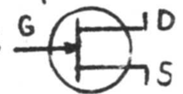
سایر انواع ترانزیستورها :

گفتیم که برای تشخیص ترانزیستورها و
نمایش علمی آنها کلاً از دو نوع علامت



استفاده میشود امّا علایم دیگری نیز برای انواع
خاصی از ترانزیستورها وجود دارد که محض اطلاع
شما علایم آنها در زیر آورده میشود :

ترانزیستوری بنام فِت (FET) با



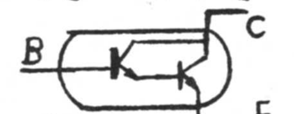
امپدانس ورودی بیشتر جهت حساسیت بیشتر

ترانزیستوری بنام UJT



(یوجی تی) مخفف unijunction که فرق
عمده‌ای با ترانزیستورهای دیگر داشته و دارای دو
پایهٔ بیس (b) میباشد از مشخصات جالب آن
اینکه به تنهائی میتواند مثلاً بجای دو ترانزیستور نوسان کند

ترانزیستور دارلینگتون



که در واقع دو ترانزیستور در
داخل یک محفظه میباشد، جهت بهره
برداری از قدرت تقویت کنندگی بیشتر طراحی
شده است و ظاهرش فرقی با ترانزیستور معمولی ندارد.

جدول تشخیص پایه ترانزیستور TUN و TUP

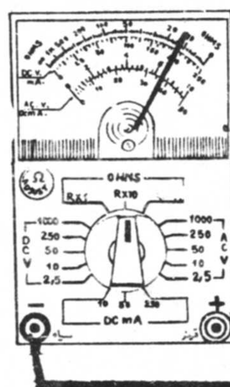
NPN	PNP		
BC 107 BC 108 BC 109	BC 177 BC 178 BC 179		
BC 147 BC 148 BC 149	BC 157 BC 158 BC 159		P_{max} = 250 mW
BC 207 BC 208 BC 209	BC 204 BC 205 BC 206		
BC 237 BC 238 BC 239	BC 307 BC 308 BC 309		
BC 317 BC 318 BC 319	BC 320 BC 321 BC 322		I_{cmax} = 150 mA
BC 347 BC 348 BC 349	BC 350 BC 351 BC 352		
BC 407 BC 408 BC 409	BC 417 BC 418 BC 419		P_{max} = 250 mW
BC 547 BC 548 BC 549	BC 557 BC 558 BC 559		P_{max} = 500 mW
BC 167 BC 168 BC 169	BC 257 BC 258 BC 259		I_{cmax} = 50 mA
BC 171 BC 172 BC 173	BC 251 BC 252 BC 253		251 ... 253 low noise
BC 182 BC 183 BC 184	BC 212 BC 213 BC 214		I_{cmax} = 200 mA
BC 582 BC 583 BC 584	BC 512 BC 513 BC 514		I_{cmax} = 200 mA
BC 414 BC 414 BC 414	BC 416 BC 416 BC 416		low noise
BC 413 BC 413	BC 415 BC 415		low noise
BC 382 BC 383 BC 384			
BC 437 BC 438 BC 439			P_{max} = 220 mW
BC 467 BC 468 BC 469			P_{max} = 220 mW

چگونه با اُهم متر بفهمیم ترانزیستور PNP است یا NPN ...؟

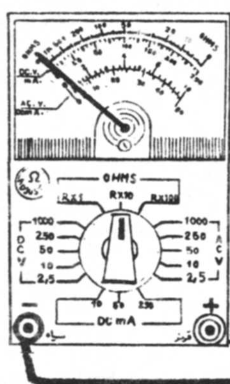
ممکن است در میان وسایل خود ترانزیستوری دارید که شماره آن پاک شده و یا بهر دلیل شما نمیدانید آن ترانزیستور PNP است یا NPN . برای تحقیق این مطلب اهم متر را در رنج R×10 قرار داده آنرا کالیبره کرده مطمئن باشید که سیمهای قرمز در + و سیاه در − قرار دارد. با توجه به شکلهای زیر متوجه خواهید شد که در ترانزیستورهای مثبت (PNP) اگر سیم سیاه را به پایه B بزنیم، بعد سیم قرمز را یکبار به پایه C و یکبار به پایه E ، عقربه حرکتی نخواهد کرد و در صورت عوض کردن سیمهای قرمز و سیاه عقربه حرکت کرده قسمت اعظم قوس را طی خواهد کرد. نتیجه اینکه ترانزیستور مثبت است.

عقربه حرکت میکند

PNP



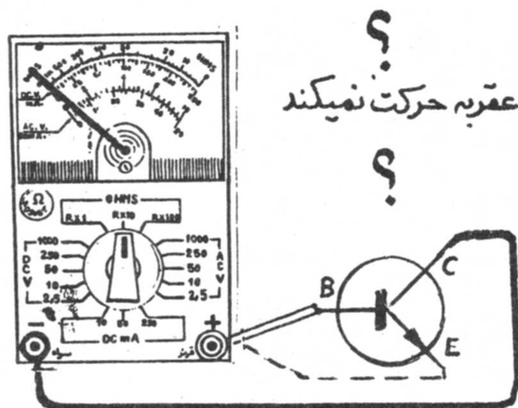
عقربه حرکت نمیکند

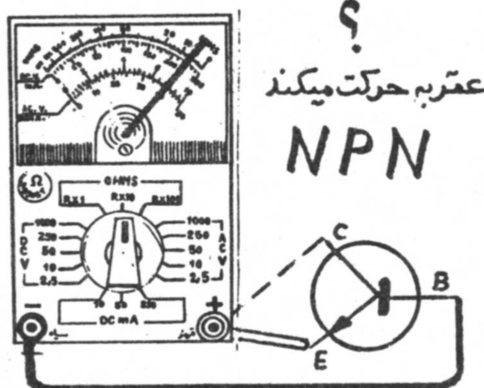


البته این آزمایش زمانی صحت خواهد داشت که ترانزیستور سالم باشد در صورتیکه ترانزیستور خراب و سوخته باشد ممکن است در هر دو حالت هم یا عقربه اصلاً حرکت نکند یا تا آخر اهم متر رفته به انتهای صفحه برسد و یا اینکه در هر آزمایش در یکی از پایه های C و E که میزنیم، در یکی حرکت نکند و در دیگری بحرکت باشد از این آزمایش میتوان به سالم و خرابی ترانزیستور هم پی برد. در ضمن شما میتوانید این آزمایشات را با اهم متر ساخت خودتان هم تجربه کنید!؟!

طرز تشخیص ترانزیستور NPN با اُهم متر

طرز تشخیص ترانزیستورهای منفی (NPN) نیز عیناً شبیه همان PNP است با این تفاوت که در اینجا عکس قضیه ثابت است که چگونگی آن در تصاویر زیر مشخص شده است





جریان نَشتی چه مفهومی دارد ؟



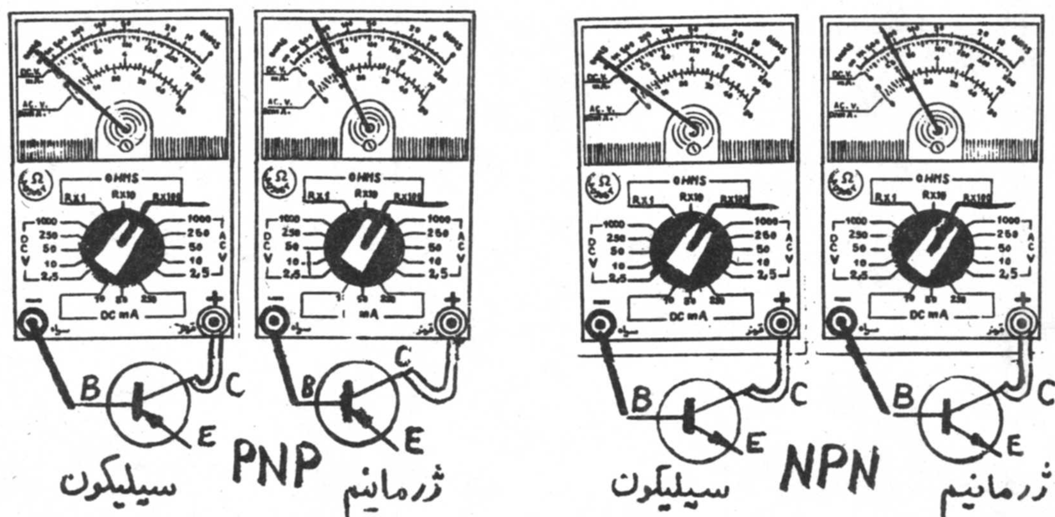
همانطوریکه شیرهای منابع نفت هرقدر هم خوب و محکم ساخته شوند بالاخره مقداری نفت بیرون خواهند داد و در دراز مدّت دور و بر آنها نفتی و روغنی میشود که معمولاً هم با گرد و خاک همراه است، که در اصطلاح میگویند «نشت میدهد» نیمه هادیها نیز مانند دیود و ترانزیستور هرقدر هم خوب ساخته شده باشند موقعی که مخالف جریان بسته میشوند و بایستی مقابل عبور آن را کاملاً سدّ کنند اینطور نبوده یک مقدار خیلی خیلی جزئی جریان را از خود عبور میدهند. این جریان اندک را جریان (نَشتی) مینامند البته هرقدر جریان نشتی کمتر باشد قطعه مرغوبتر است.

ژرمانیم...؟ یا سیلیکون...؟

حتماً مایل هستید که ترانزیستورهای ژرمانیوم و سیلیکون را هم بیک روش ساده با اهم متر تشخیص دهید، اینکار هم ممکن است!

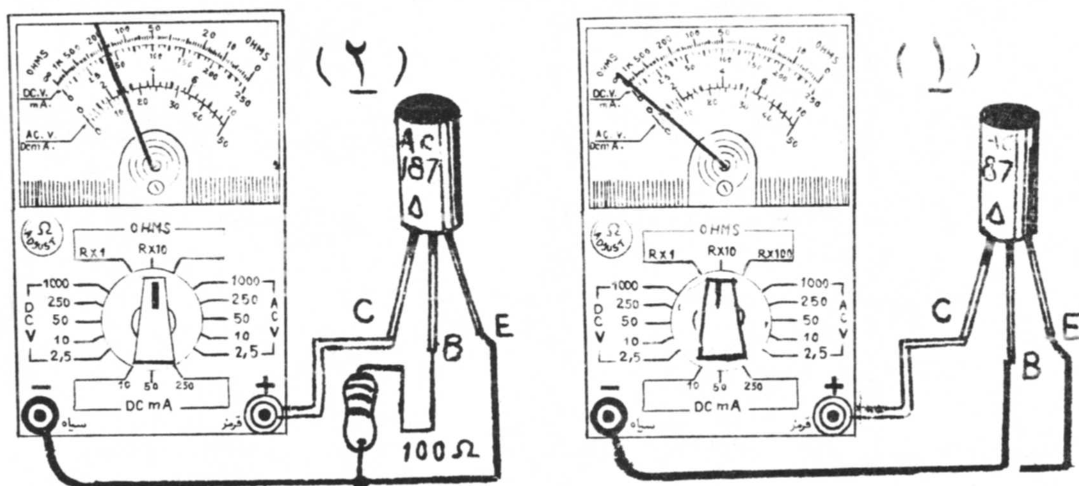
قبلاً گفتیم ترانزیستورهای ژرمانیم با وجود قدرت زیاد خود از ناپایداری زیادی برخوردار هستند و مقداری جریان (نشتی) دارند. همین عیب آنها نسبت به ترانزیستورهای سیلیکون که تقریباً جریان نشتی ندارند آنها را لو میدهد!

با توجه به شکلهای زیر بطور دقیق طرز تشخیص آنها را می‌بینید. به عقربه دقت کنید



در این آزمایشها کلید سلکتور اهم متر معمولاً در رنج Rx100 یا Rx1000 (برای دقت بیشتر) قرار دارد وهمانطورکه ملاحظه میکنید ترانزیستور ژرمانیم چه مثبت چه منفی از جریان نشتی آن که بوسیله حرکت عقربه معلوم است مشخص شده است.

یک روش ساده برای آزمایش ترانزیستورها :



فرض میکنیم یک ترانزیستور منفی از هر نوع که میخواهد باشد، انتخاب میکنیم سیم منفی اهم متر (سیاه) را به پایه E وسیم مثبت (قرمز) را به پایه C آن میزنیم شکل ۱ عقربه اهم متر را روی رنج Rx10 وحتی Rx 100 میگذاریم. عقربه هیچ عکس العملی نشان نمیدهد و همانطور روی صفر قرار دارد.

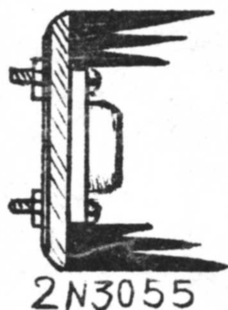
اکنون بوسیله یک مقاومت 100Ω بین پایه B و E ارتباط برقرار میکنیم عقربه حرکت میکند پس ترانزیستور سالم است!

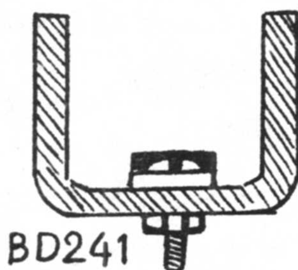
امّا چنانکه در همان مرحله اول عقربه حرکت کند، یا در مرحله دوم اصلاً حرکت نکند یا باشدت به سمت چپ اُهم متر بچسبد ترانزیستور خراب وسوخته است. بجای مقاومت 100Ω حتی از انگشت تر نیز میتوانید استفاده کنید چه خود بدن نیز مانند یک مقاومت کم اهم عمل میکند.

برای انجام این آزمایش در ترانزیستورهای PNP (+) همین عملیات را انجام میدهید با این تفاوت که جای سیمهای اُهم متر را عوض میکنید!

هیت سینک چه معنی میدهد؟

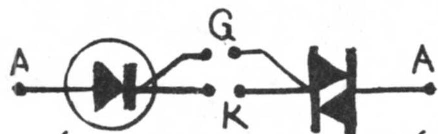
بعضی از ترانزیستورهای قدرت که جریان زیادی را تحمل می کنند، ایجاد حرارت می نمایند و اکثراً بدنه آنها فلزی است. اگر این حرارت مهار نشود با افزایش خود در نهایت باعث تخریب ترانزیستور می شود. برای مهار و دفع این حرارت ترانزیستور را روی یک ورقه فلزی (معمولاً آلومینیومی) می بندند که بنام هیت سینک معروفست. چون هرچه سطح این ورقه بیشتر باشد وظیفه خود را بهتر انجام میدهد، از طرفی هم بزرگی هیت سینک جای زیادی اشغال میکند پس برای برای رسیدن بیک طرح ایده آل هیت سینک ها را در ابعاد گوناگون و اشکال خاصی (شبیه رادیاتور) می سازند. برای تبادل حرارتی بهتر پشت ترانزیستور یک خمیر سفید رنگی هم مالیده می شود که بنام «گریس سیلیکون» معروف است. شکل هیت سینک ها بستگی به شکل ترانزیستور دارد مثلاً برای ترانزیستورهای ژرمانیم معمولاً پره ای و برای ترانزیستورهای BD بشکل U و برای ترانزیستورهای قدرت بیضی شکل بصورت مسطح تیغه ای رادیاتور مانند وغیره میباشد. گاهی هم از جعبه خود دستگاه اگر فلزی باشد بعنوان رادیاتور استفاده میشود.







تریستور و ترایاک = ؟

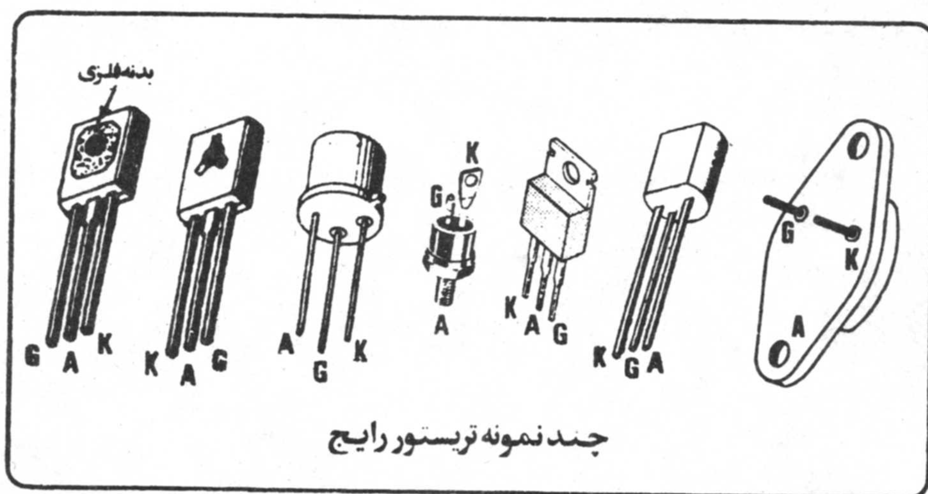


درسالهای اخیر بعلت رواج چراغهای الوان تزئینی و رقص نور و استفادهٔ مردم از این وسایل، بیشتر کیت هانیز در رابطه با آنها ارائه شده اند. طبیعی است برای حالت دادن به نور یک لامپ باید آنرا متناسب با جریانی (مثلاً جریان خروجی از دستگاه صوتی که به بلندگو میرسد) روشن و خاموش کرد، برای این منظور از قطعاتی بنام تریستور و ترایاک یا تریاک استفاده میشود.

تریستورها که بطور مخفف SCR نامیده میشوند خیلی ظاهر شبیه به ترانزیستور دارند همینطور ترایاک ها و گاهی باهم اشتباه میشوند و افراد مبتدی اگر از شماره آن آگاهی نداشته باشد آنرا بجای ترانزیستور خواهد گرفت درحالیکه این دو قطعه هیچ وجه تشابه و هماهنگی باهم ندارند!

تریستور بیشتر برای قطع و وصل جریانهای مستقیم ولی تریاک اکثراً برای جریانهای متغیر ومتناوب عمل میکند و کار آن خیلی شبیه (رله) بوده حتی به جای آن نیز استفاده میشود. همه این قطعات عموماً دارای سه پایه بنامهای آند (A) کاتد (K) و گیت (G) میباشند. در حالت عادی اگر شما با اهم متر بین A و K را بسنجید خواهید دید هیچ عکس العملی نشان نمیدهد و کاملاً قطع است ولی وقتی جریان بسیار کوچکی به G آن وارد کنید (بین A و G) جریان بین A و K برقرار خواهد شد و میتواند شدت جریانهای بسیار زیاد حتی 10A هم از خود عبور دهد. بطور خلاصه تریستور و ترایاک وسیله ای است که با یک جریان کوچک میتواند مثل یک کلید عمل

کرده یک جریان بزرگ را برقرار سازد. برای اینکه با انواع شکلهای انید و قطعه و پایه های آن بیشتر آشنا شوید و تا حد امکان اکثر آنها را بشناسید و پایه ها را خوب تشخیص دهید اشکال زیر را ارائه کرده ایم تا در صورت دسترسی باین قطعه بتوانید آنرا خوب شناخته و پایه ها را دقیقاً معلوم کنید.

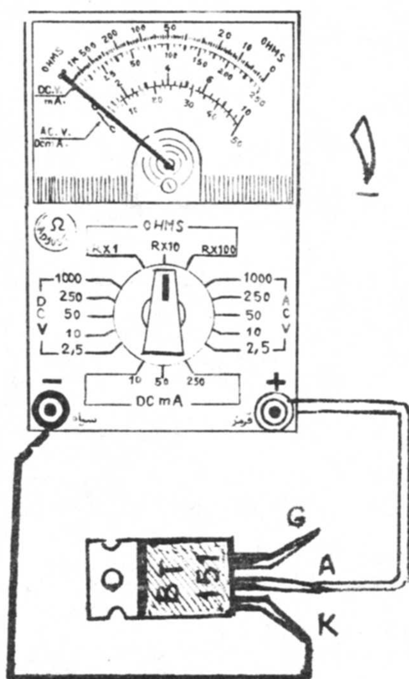


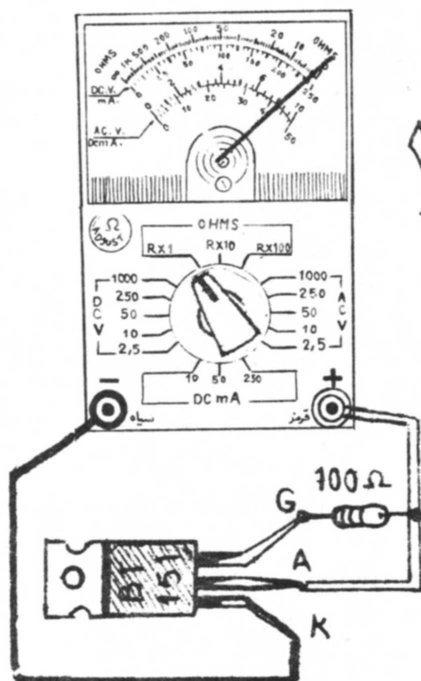
چند نمونه تریستور رایج

البته لازم به تذکر است که بحث درباره ساختمان و نحوه عملکرد ترنیستور و ترایاک در حدود معلومات دانش آموز نبوده مستلزم اطلاعات و معلومات بیشتر می باشد. این قسمت فقط بخاطر شناسائی آورده شد درضمن معمولاً در نقشه های مربوط به دیمرها وغیره یک علامت خاصی هم هست مثل علامت ترایاک بدون گیت و مربوط به عنصری است بنام **دیاک** که ظاهرش خیلی شبیه دیود شیشه ای است ولی با کلی فرق که در کار آنهاست. اکثراً با رنگ بدنه اش آبی آسمانی شناخته میشود!

یک روش ساده برای تشخیص تریستور سالم و ناسالم

برای تشخیص سالم یا ناسالم بودن تریستور یا تریاک مداری همانند شکل آماده می کنیم. سیم منفی را به کاتد (K) و سیم مثبت را به آند (A) وصل میکنیم طبیعی ست که عقربه حرکت نخواهد کرد (اگر حرکت کرد قطعه ناسالم است) حال با یک مقاومت 100Ω بین گیت (G) و آند (A) رابطه برقرار میکنیم بلا فاصله عقربه حرکت کرده تا انتها خواهد رفت. اگر قطعه مورد آزمایش تریستور است حتی با قطع مقاومت عقربه عکس العمل نشان نخواهد داد یعنی بین A و K وصل است مگر یکی از سیمهای اهم متر را قطع کنیم، اما اگر قطعه ترایاک است با برداشتن مقاومت عقربه به جای اول خود برمیگردد.





مقاومت، خازن، دیود و ترانزیستور ها جزو وسایل عمده و ضروری اکثر دستگاههای الکترونیکی میباشند بدین خاطر در شناسائی آنها نسبتاً بحث بیشتری شد اما بدلیل کثرت روزافزون قطعات و علایم آنها که در صورت تحلیل بحث در مورد آنها گذشته از ملال خاطر حاوی کتاب قطوری خواهد شد، از اینجا به بعد قطعات و علایم آنرا فهرست وار بطور خلاصه آورده ایم. طبیعی است برای داشتن اطلاع بیشتر در مورد جزئیات آنها باید بکتابهای قطور و مناسب مراجعه کرد



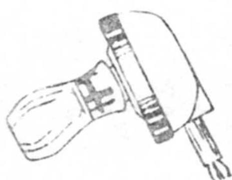

شکل واقعی و علامت اختصاری لامپ های رادیوئی که دانش آموز مبتدی باآن سروکاری نخواهد داشت و بجای آن از ترانزیستور ها استفاده میشود.

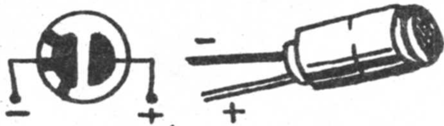




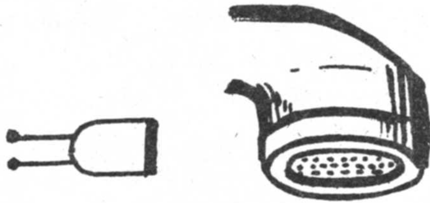

ـ شکل واقعی و علایم اختصاری بلندگو که در روی نقشه ها معمولاً باکلمهٔ «SP» مشخص میشود و جهت ایجاد صوت بکار میرود.

ـ شکل واقعی و علامت اختصاری گوشی کریستالی که باجریانهای خیلی ضعیف قادر بکار بوده و در کارشما معمولاً در رادیو گوشی بکار میرود و بجای میکروفون هم میتوان استفاده کرد!

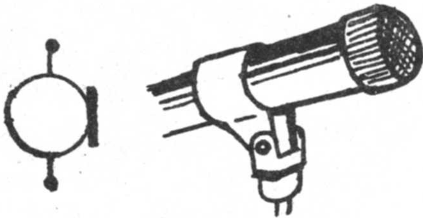


میکروفون خازنی که بعلت حساسیت
زیاد اکثراً در کیت های فرستنده
FM بکار میرود و بصورت دوسیمه و سه سیمه موجود میباشد



ـ میکروفون زغالی که اکثراً در تلفن
وبلندگوهای دستی مصرف دارد و
باوجود عدم کیفیت صدای خوب،
از حساسیت و قدرت خوبی برخوردار است

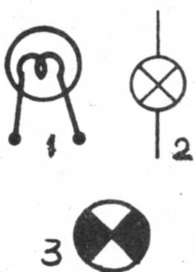
ـ میکروفون دینامیکی که از حساسیت
وقدرت خوبی برخوردار بوده در اکثر
ضبط صوت ها و آمپلی فایرهای سخنرانی
وغیره مصرف دارد.



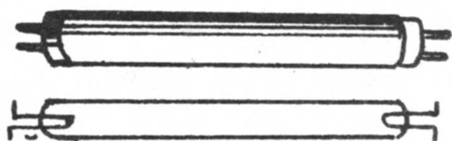
ـ گوشی دینامیکی یا باصطلاح گوشی رادیو
که غالباً برنگ سفید بوده و در رادیوها و
کیت های ساده رادیو وغیره بکار میرود.



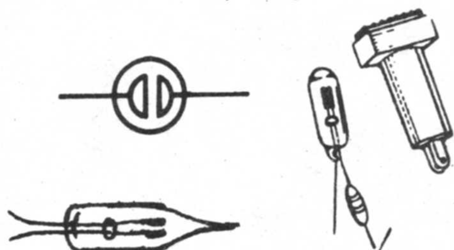
ـ شکل و علایم اختصاری هر نوع لامپ
بارشته تنگستن اعم از بزرگ و کوچک که در
مدارات الکترونیکی و یا مدارات الکتریکی
مثلاً سیم کشی ساختمان بکار میرود.





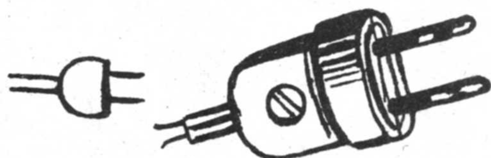


لامپ فلورسنت یا باصطلاح مهتابی



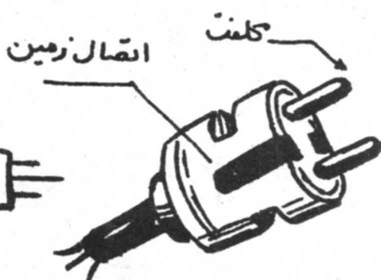
وعلامت اختصاری آن که با وجود
مصرف برق کمتر نسبت به لامپهای رشته ای از نور زیادی برخوردار است

ـ لامپ نئون یا پیلوت یا نور سرخ
کمرنگ که اکثراً در ورودی 220
ولت مدارات قرار میگیرد ووجود



برق وسالم بودن وسیله را اعلام میدارد.

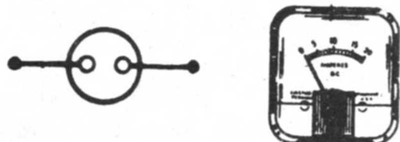
ـ دوشاخه معمولی برق 220V
که اکثراً در ورودی برق وسایل برقی
بکار میرود وقابل تعویض است.



ـ سه شاخه (ارت) دار که دارای
یک سیم اتصال بزمین به رنگ زرد
بوده وبرای جلوگیری از برق گرفتگی
میباشد. در ایران این سیم ارت یا
اتصال زمین حذف شده و دوشاخه ها فقط دو سیم دارند



ـ شکل وعلامت اختصاری آمپرمتر DC
که در مدار بکار میرود. معمولاً بجای mA
متر وولتامتر نیز همین علامت بکار میرود با



حرف V بجای A





فیوز برای قطع مدار در حالت اتصال کوتاه و احتمال هر نوع خطر مثل بالا رفتن ولتاژ و غیره. دو نوع: پُر آمپر برای جریانهای اکثراً A.C. و کم آمپر برای جریانهای کوچک اکثراً D.C.





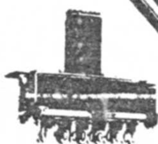
— انواع کلید های قطع و وصل جریانهای کم و زیاد A.C. و D.C. که تماماً با علامت اختصاری مقابل نمایش داده میشود.



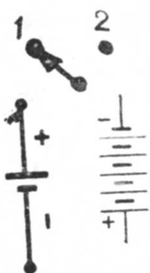


— انواع کلید های قطع و وصل فشاری برای جریانهای DC و AC به منظور قطع و وصل جریان بمدّت محدود جهت منظور خاصی مثل زنگ اخبار





— کلید چند وضعیتی یا سلکتور که جهت اتصالهای مختلف بکار میرود مثل کلید چرخان اُهم متر یا آداپتور یا کلید تعویض موج رادیو.





— انواع باطری یا پیل جهت تولید جریان الکتریکی از نوع D.C.

— جک یا ورودی فیش گوشی که معمولاً برای قطع بلندگوی دستگاه واستفاده از گوشی یا بلندگوی دیگر بکار میرود.

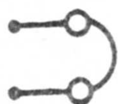




این فیش روی ضبط صوتها با حروف .EAR یا .EXT.SP مشخص شده است

— گوشی دینامیکی از نوع دوتائی مانند گوشی (هدفون) دِک ها یا واکمن ها یا خلبانان هواپیماها و تلگرافچی ها وغیره...



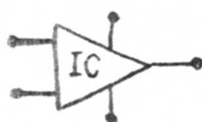


— آی سی (IC) یا مدار مجتمع یکپارچه که دارای تعدادی ترانزیستور و مقاومت وخازن در داخل خودش بوده و یک مدار یکپارچه ای مانند آمپلی فایر راتشکیل میدهد. برای اینکه به عظمت IC پی ببرید بهتر است بدانید در داخل یک آی سی مثلاً تلویزیون باابعاد 3×2cm صدها ترانزیستور وجود دارد!؟

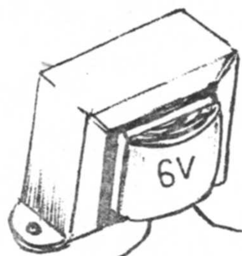






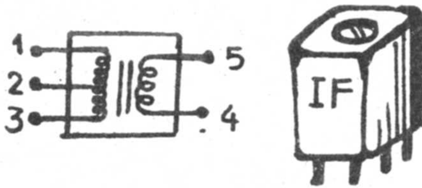


— ترانسفورماتور یا ترانسفورمر کاهنده با دو سر و یک خروجی مثلاً 6V که ممکن است سه سر هم باشد (6-0-6) جهت کاهش برق 220 ولت تا حد 6 ولت AC

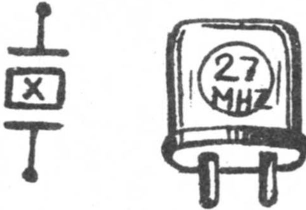




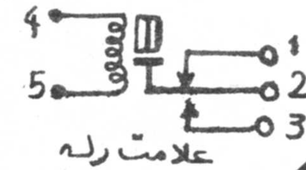
— IF (آی اف) یا بوبین مخصوص فرکانسهای رادیوئی که برنگهای مختلف قرمز و سیاه و زرد و سفید در داخل رادیو هاموجود بوده بوسیله پیچ گوشتی قابل تنظیم است ولی شما هیچوقت به آنها دست نزنید!



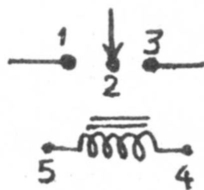
— کریستال یا کریستال کوارتز که ظاهر شبیه به خازنهای عدسی پولیستر دارد با بدنهٔ اکثراً فلزی و برای تثبیت فرکانس در گیرنده و فرستنده ها بکار میرود تا از لغزش آن جلوگیری کند.

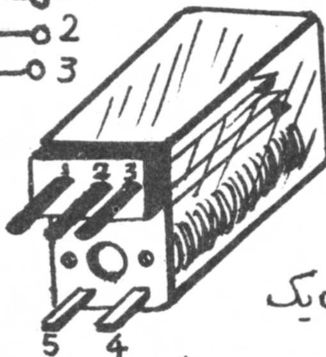


— رله



علامت رله





رله ها وسایلی هستند که تقریباً کار ترانسیستور را انجام میدهند منتهی بصورت مکانیکی. نحوهٔ عملکردشان برمبنای آهنربا شدن یک میله آهنی است که دور آن سیم پیچ وجود دارد وقتی به این سیم پیچ یک جریان کوچک 12V 200mA وصل شود در داخل رله تیغه ای را جذب میکند در نتیجه سرشماره 2 که قبلاً مثلاً به 1 وصل بود الان به تیغه شماره 3 میچسبد و در نتیجه سرشماره 1 را رها میکند. حال میتوان با این وسیله بوسیله ولتاژ و جریان کوچکی ولتاژ مثلاً 220V وجریان بزرگی مثلاً 10A را قطع و وصل کرد.

توجه : برای مشاهده تصاویر رنگی و واقعی قطعات، به جلد ۲ مراجعه کنید

علایم متفرقه

بوبینی که در هوا چند دور پیچانده شده است (بوبین موج FM)

بوبینی با هسته هوائی دارای سر وسط (اکثراً موج FM)

دو بوبین با هسته هوائی مجزا کنار هم (بازهم موج FM و SW)

بوبین با هسته زغالی دو سر معمولاً 75 دور برای موج AM

بوبین سه سر 75+5 دور با زغال برای رادیو موج AM

این علامت مفهوم آنتن زمینی و اتصال زمین و شاسی را نشان میدهد. قسمتهائی از بعضی از نقشه ها با این علامت ختم و بجای وصل نمیشوند و ممکن است باعث سردرگمی شما شوند مثل شکل مقابل

IN

مفهوم آن اینست که هر کجای نقشه با این علامت ختم میشود آنرا به شاسی دستگاه که اکثراً خط منفی به آن وصل میشود، اتصال یابد. بعضی از شاسی های قدیمی مثبت هستند یعنی به خط + تغذیه وصل میشوند در این صورت هر جای نقشه که با این علامت ختم شود به شاسی + وصل میشود البته امروزه شاسی اکثر دستگاهها منفی است. پی بردن به شاسی + و - آسان است معمولاً مداراتی که در آنها ترانزیستور ژرمانیم بکار رفته شاسی مثبت هستند ولی سیلیکونی ها منفی از آن گذشته پایه مثبت اکثر خازنهای الکترولیت بزرگ به خط + و پایه منفی به خط - وصل می شوند (بخصوص خازنهای مدار تغذیه که این فهمیه در آن کاملاً صادق است) این علامت در ضمن بعنوان آنتن زمین در رادیوها و همچنین اتصال به جعبه فلزی دستگاه را نیز نشان میدهد (در آمپلی فایرها)

علامتی که جهت نشان دادن آنتن موج FM بخصوص تلویزیون بکار میرود

باز هم علامتی جهت آنتن FM بخصوص فرستنده های موج FM

علامتی جهت آنتن های هوائی گیرنده فرستنده های AM

این علامت بوجود برق متناوب معمولاً 220V دلالت دارد.

سیگنالهای سینوسی، مربعی و دندانه‌ای که بوسیله اسیلاتورها تولید میشوند و با اسیلوسکوپ قابل مشاهده اند.

نقطه اتصال دو سیم را در نقشه معمولاً با یک نقطه پُررنگ نشان میدهند

این علامت نشاندهندهٔ عدم اتصال دو نقطه است.

قسمتی از یک آی سی. مثلاً یک قسمت از آی سی که میتواند چهار نوع سیگنال تولید کند

این علامت که مخفف jumper میباشد نشاندهندهٔ اینست که از روی فیبر مدار چاپی (دقت کنید: از رو نه از زیر) باید دو نقطه مثلاً A و B بوسیله یک سیم بهم وصل شود. منظور سیمی که بشکل میخ میخکوب و به اندازه فاصله A و B میباشد، عیناً مثل یک مقاومت یا خازن در این محل قرار گرفته لحیم کاری شود. قبلاً که یادآور شدیم اضافی پایه ها را که با سیم چین قطع میکنید دور نریزید بدردتان میخورد همین مورد بود!



این علامت نشاندهندهٔ یک موتور کوچک از نوع DC مثلاً ۶ یا ۹ یا ۱۲ ولتی در مدار است مانند موتور ضبط صوت.



موتوری از نوع AC یا ژنراتور که با برق متناوب مثلاً 220 ولت کار میکند یا بوسیله ای میچرخد و برق تولید میکند.

طرز تهیّه

فیبر مدار چاپی

و

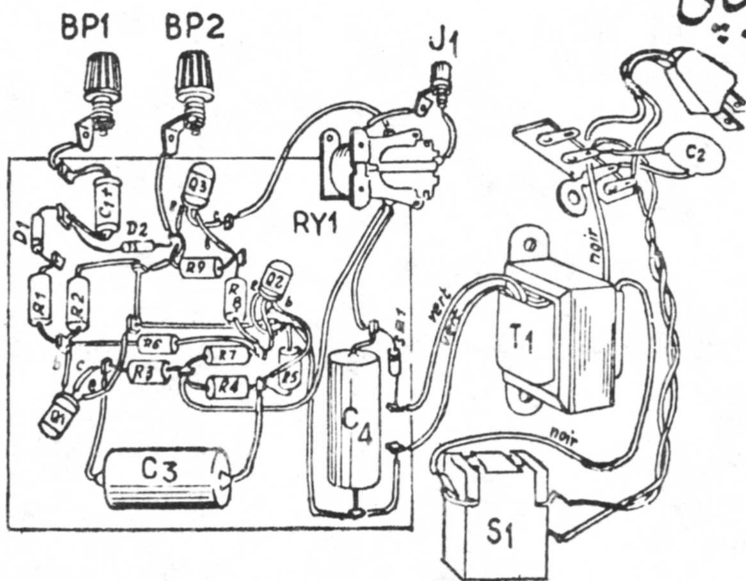
طرز رسم نقشه

پشت فیبر

مدار چاپی

تلـــــویزیون با میخ وچکش !!

طرز تهیه فیبـــر مدارچاپی



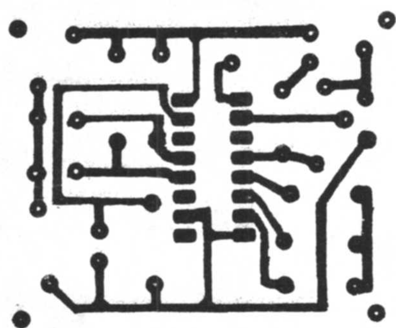
بشکل دقت کنید!

این نقشهٔ یک دستگاه الکترونیکی ساخته شده راکه قطعات آن روی یک قطعه تخته بوسیله میخ محکم شده اند، نشان میدهد. این روش ساده ترین راه مونتاژ دستگاههای الکترونیکی ساده بخصوص برای افراد مبتدی میباشد. اما آیامونتاژ همه وسایل الکترونیکی بدین گونه ممکن است!؟ مثلاً یک تلویزیون رنگی را که در آن متجاوز از صدها قطعه بزرگ وکوچک بکار رفته میتوان با چوب و میخ درست کرد؟! مسلماً جواب منفی است برای مرتب قرارگرفتن قطعات نزدهم، صرفه جوئی در وقت، حذف سیمهای ارتباطی، کوچکتر وساده ترکردن مدارات الکترونیکی بایستی از **فیبرمدارچاپی** استفاده کـــرد.

فیبـرمدارچاپی نوعی فیبراستخوانی نازک ومحکم است که معمولاً یک طرف آن لایه بسیارنازکی ازفلزمس به همراه دارد. (فیبردوطرف مسی هم برای مقاصد مختلف موجود است ولی بدرد شما نمیخورد!)

رنگ این نوع فیبرها اکثراً قهوه ای (معمولاً مال بلوک شرق) و یا متمایل به نارنجی (مال ژاپن) میباشد. البته ممکن است سایر رنگهای آن هم مانند فیبر فایبرگلاس شیشه ای سبز رنگ موجود باشد که فوق العاده گران بوده باب دندان شما نیست!

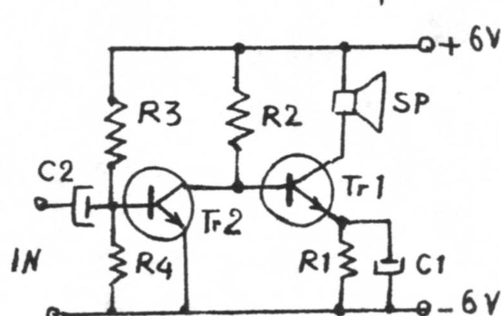
فیبرهای یادشده در ابعاد بزرگ معمولاً بیشتر از یک متر هستند و برای فروش باید قطعات کوچکتر بریده شوند. فروشندگان آنها در ابعاد مختلف و بدلخواه مشتری در اختیارش قرار میدهند. این فیبر بعد از آنکه عملیاتی روی آن انجام گرفت بصورتی در خواهد آمد که کار همان میخ و تخته را خواهد کرد البته در کیفیت عالی!



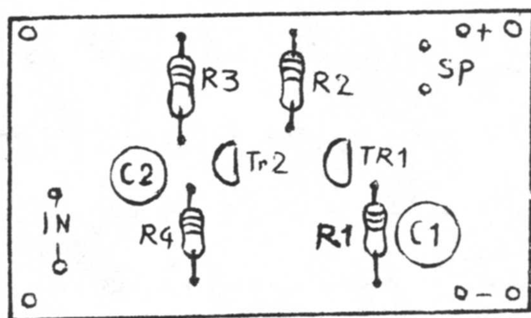
چگـــونه؟ به شکل نگاه کنید

معمولاً اکثر مدارات الکترونیکی مطرح شده در مجلات وغیره ضمن اینکه یک نقشه علمی دارند که بهم بندی قطعات در آن با علایم خاصی که قبلاً با آن آشنا شدید مشخص گردیده است، در ضمن یک نقشه فیبر مدار چاپی مثل شکل همراه دارند که کار طراحی و چاپ مدار را بسیار آسان میسازد. اگر چنانکه مداری فاقد این نقشه باشد طبیعی است که کار مشکل میشود امّا ناممکن نمیشود. در این موقع لازم است که خودتان بنشینید و این قسمت را به سلیقه خودتان طراحی کنید. طراحی این نقشه معمولاً روی کاغذ کالک (کاغذ نقشه کشی) انجام میگیرد که البته اگر هم نباشد مسئله ای نبوده روی کاغذ سفید معمولی یا کاغذ شطرنجی رسم انجام میدهید.

برای این کار قبلاً وسایل نقشه ای‌که قرار است کار کنید کاملاً تهیه میکنید (این بخاطر دانستن ابعاد و سایر مشخصات مثلاً طرز قرار گرفتن پایه ترانزیستور و اندازهٔ واقعی مقاومت وغیره است) بعد آنها را روی نقشه علمی قرار میدهید یا در روی صفحه دیگری مطابق نقشه علمی. سعی میکنید طوری محل قرار گرفتن آنها را جابجا کنید که موقعیکه مثلاً از زیر بهم وصل خواهند شد محلهای اتصال تلاقی نکنند. ابعاد فیبری را که قرار است چاپ کنید هرچه کوچکتر انتخاب کنید بهتر است چون هم کار ظریف وتمیزمیشود هم در هزینهٔ فیبر و آسید صرفه جوئی میکنید. برای اینکه بهتر با مسایل گفته شده آشنا شوید به نقشه علمی مقابل دقت کنید: فرض میکنیم که میخواهید نقشه فیبرمدار چاپی آنرا درآورید



اگر چنانکه شما مجموعهٔ عناصر خریداری شده را عیناً مثل نقشه در روی آن پیاده کنید وهیچ تغییر در ابعاد وجای آنها ندهید نقشه روی فیبر شما مثل تصویر مقابل خواهد بود که بایستی از یک فیبر تقریباً ۸ × ۴ سانتی متر استفاده کنید

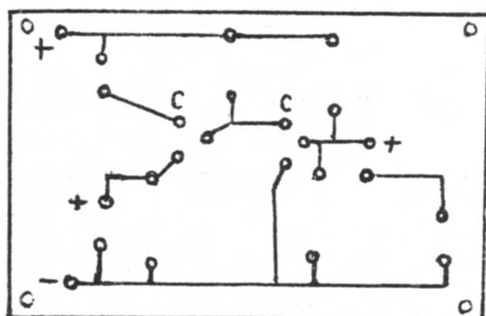


روی فیبر مدار چاپی

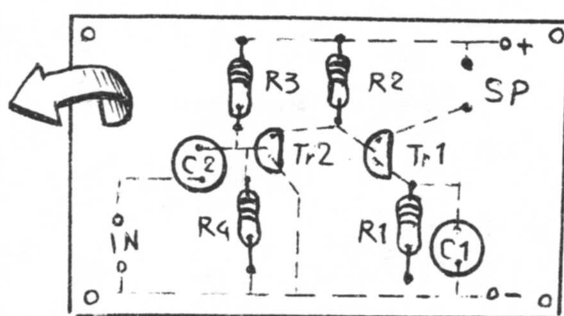
حالا ضمن اینکه هزینه بیشتری متحمل خواهید شد وسیله شما ابعاد بزرگتر یافته دست و پاگیر خواهد بود!

تصویر پشت فیبر چگونه خواهد بود؟

با توجه دقیق به نقشه علمی و اتصالات آن اگر از روی فیبر نگاه کنیم پشت فیبر با خطهای نديد بصورت تصویر شماره 1 و بعد از ۱۸۰ درجه چرخیدن پشت آن بصورت تصویر شماره 2 خواهد بود. توجه کنید تصویر پشت فیبر همیشه معکوس تصویر روی فیبر و نقشه علمی است و این تنها مسئله ایست که باعث دردسر شما بخصوص در طراحی پایه های ترانزیستورها خواهد شد!

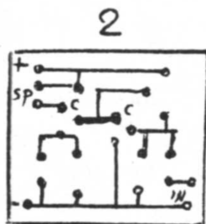


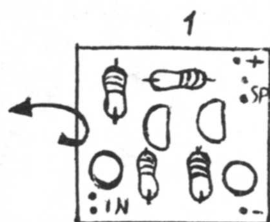
تصویر شماره 2



تصویر شماره 1

حال شما اگر با توجه به تصویر 2 فیبر خود را چاپ کنید البته طراحی شما درست بوده و اشتباهی مرتکب نشده اید ولی همانطور که اشاره رفت مدار بسیار بزرگ خواهد بود و چنانکه می بینید مقدار زیادی فضای خالی باقی خواهد ماند. برای اینکه متوجه شوید تا چه حد میتوان مدار را کوچک و فشرده کرد توجه شما را به نقشه های زیر جلب میکنیم. به چگونگی و جابجائی عناصر دقت کنید:





بطوریکه ملاحظه میکنید عناصر فشرده شده و طرز قرار گرفتن R2 تغییر کرده پشت فیبر هم تغییراتی نموده است.

آیا باز هم میتوان کوچکتر کرد؟ بله . اگر عناصر را فشرده تر و مقاومت ها را بصورت ایستاده قرار دهیم میتوان این مدار را در ابعاد 1×1 سانتی متر چاپ کرد . البته اینکار غیر از موارد خاصی لزومی نداشته عیب هم خواهد داشت و آن هم مشکل چاپ ولحیم کاری هست فیبر را نه زیاد بزرگ نه زیاد کوچک بلکه متناسب با کار انتخاب کنید

مراحل بعدی ...

بعد از طراحی پشت فیبر روی کاغذ آنرا چند بار بدقت با نقشه علمی کنترل کنید ببینید اشتباهی، اتصالی رخ نداده و یا ممکن است قطعه ای یا قسمتی افتاده باشد بعد از اطمینان از صحت کارتان تکه ای فیبر تمیز کمی بزرگتر از طرح خود انتخاب و سطح آنرا با ریکا شسته و تمیز کنید و با یک سمباده ریز یا اسکاچ خشک آنرا صاف و براق نمائید . اکنون بوسیله کاغذ کاربن (کاغذ کپی) طرح خود را با خودکار روی فیبر بیندازید . بعد از برداشتن کاربن مطمئن باشید که چیزی یا قسمتی از قلم نیفتاده باشد .

.. بعد از این مرحله با یک ماژیک ضدآب (یادآور میشود حتماً ماژیک مخصوص ضدآب باشد ماژیک های معمولی خطاطی و نقاشی بدرد اینکار نمیخورد و شما بایستی چنانکه بعد از این فیبر چاپ خواهید کرد یک ماژیک ضدآب داشته باشید) قسمتهای کپی شده را با سلیقه و حوصله پررنگ کنید (ضمن کار ماژیک را در دست بچرخانید) . محلهای اتصال را نقطه پررنگ و محل سوراخها را نیز دایرهٔ کوچک تمیز پررنگی بنمائید و سعی کنید چیزی از قلم نیفتد. اسم خود را هم میتوانید بنویسید!

سوراخ
سوراخ
محل اتصال
(محل اسم)

در یک ظرف پلاستیکی محکم (باز هم تاکید میشود پلاستیکی نه فلزی) حدود یکی دو استکان آب گرم میریزیم. اندازهٔ ظرف پلاستیکی متناسب با اندازه فیبر مورد نظر باید باشد نه بزرگتر نه کوچکتر. بعد مقداری



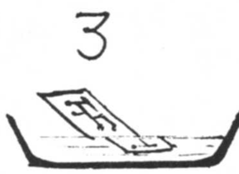
آسید (پرکلرو دوفر) که اصطلاحاً بنام (آسید مدار چاپی) خوانده میشود در آن حل میکنیم. برای هر استکان آب گرم دو سه حبه کافیست. بعد با یک وسیله پلاستیکی مانند بدنهٔ مستعمل خودکار بیک، آنرا خوب بهم زده حل میکنیم محلول زرد مایل به قهوه ای بدست می آید. کمی منتظر می شویم تا رسوبات ته نشین شوند بعد فیبر را به آرامی درحالیکه رویهٔ مسی بطرف بالا هست و دیده میشود در آن غوطه ور ساخته ظرف محتوی آسید را با ملایمت تکان میدهیم



در آب گرم آسید میریزیم



با بدنهٔ خودکار بهم میزنیم



فیبر را در آن غوطه ور میکنیم



آرام تکان میدهیم

درباره آسید و طرز کار با آن :

گفتیم آسید های موجود در بازار بنام آسید (پرکلرو دوفر) میباشد که بصورت دانه های زرد متمایل به نارنجی شبیه شیرینی (لوزینه) میباشد بهمین خاطر آنها را بایستی از دسترس بچه ها دور نگاه دارید چون بحساب اینکه شیرینی است مطمئناً به سراغ آنها خواهند رفت! محلول این آسید به هرجا بخورد رنگ زرد تندی از خود باقی خواهد گذاشت که به هیچوجه پاک شدنی نیست!

خود آسید و محلول آن بسیار خطرناک بوده نباید با چشم و دهان تماس پیدا کند. درصورت بروز چنین وضعی بایستی محل تماس را با آب زیاد شست. بدلیل جاذب الرطوبه بودن در مجاورت هوا مخصوصاً محل مرطوب رطوبت جذب کرده آبکی میشود بنابراین آنرا در داخل نایلون و کیسهٔ پلاستیکی کاملاً بسته نگاه میدارند. از پاشیدن آن روی فرش و مبل و موکت اکیداً خودداری کنید درغیراینصورت لکه های رنگی آن چنان والدین شما را خشمگین خواهد کرد که تا ابد بایستی از خیر الکترونیک بگذرید! و بالاخره یکنوع دیگر این آسید بنام آسید سیاه تند در بازار عرضه میشود که بدلیل تولید گاز و گرمای شدید و شدّت عمل بیشتر بدرد کار شما نمیخورد. سعی کنید موقع خرید آسید زرد بخرید حتی اگر فروشنده آسید سیاه را تعریف کند! مگر اینکه بدلیل کمبود یا گرانی آن در بازار مجبور باینکار باشید در اینصورت مرحله حل کردن آن را در آب گرم نه، در آب سرد و در هوای باز انجام دهید.

زمان بیرون آوردن فیبر از آسید:

گفتیم که فیبر را داخل آسید غوطه ور ساختیم آنرا ضمن دادن حرارت ملایم بطوریکه ظرف پلاستیکی ذوب نشود (مثلاً بالای بخاری برقی) به آهستگی نیز حرکت میدهید تا کاملاً مس اضافی توسط آسید خورده و بریزد. تقریباً بعد از دوسه دقیقه رنگ فیبر از قهوه ای به صورتی متمایل میشود. بعضی ها فکر میکنند در این مرحله کار تمام شده نه خیر. در اینحالت اگر فیبر را جلوی نور بگیرید کاملاً کدر و تاریک است فقط تغییر رنگ داده هنوز احتیاج به حرارت و تکان دارد،

بعد از حدود ۵ دقیقه مس روی فیبر اوّل از گوشه ها بعد قسمتهای داخل شروع به حلّ شدن میکند و شما این را به وضوح با چشم می بینید! و بالاخره بعد از گذشت تقریباً ده دقیقه تمام قسمتهای زاید حلّ شده فیبر آماده میگردد. اکنون اگر آن را شسته جلوی نور بگیریم غیر از قسمتهائی که ماژیک دار است از بقیه فیبر نور عبور کرده تصویر کدر مدار چاپی بخوبی دیده میشود. آنرا با آب تمیز شسته می گذارید خشک شود. در این فاصله آسید خود را با احتیاط داخل یک بطری شیشه ای تیره می گذارید بماند برای استفاده دفعات بعد. البته در جائیکه فقط خودتان اطلاع داشته باشید نه در آشپزخانه وغیره که خدای نکرده بجای سرکه استفاده شود! این آسید برای چندین بار مادامیکه رنگ آن تیره و غلیظ یا سبز نشود قابل استفاده است بشرط اینکه هر دفعه موقع استفاده ظرف حاوی آنرا حرارت و تکان دهید.

اکنون مدار چاپی خشک شده را برداشته ماژیک پشت آنرا با پنبه یا پارچه آغشته به الکل یا ادکلن یا بنزین یا حتّی اسپری حشره کش (نفت هرگز!) تمیز کنید تا لایه قرمز و براق مسی نمایان گردد.

زمانهای ذکر شده در سطور بالا نسبی بوده بستگی به جنس آسید حرارت محیط، حرارت مایع و شدت تکان وغیره دارد ممکن است در عمل برای هرکس زمان خاصی باشد ولی به تجربه ثابت شده که این عملیات قاعدتاً نباید بیشتر از ده دقیقه طول بکشد در غیر اینصورت علت را باید در ضعف محلول یا کمبود حرارت و عدم تکان وغیره جستجو کرد.

طرز سوراخکاری فیبر: تنها مسئله ایکه اکنون مانده سوراخ کردن محل پایه قطعات است که بوسیله یک دریل دستی و یک متّه شماره ۱ حل خواهد شد. ولی مسئله باین سادگی نبوده این قسمت بعلت عدم دسترسی به دریل و متّه همیشه باعث دردِ سرِ دانش آموز بوده وگاهی از زورِ ناچاری با میخ افتاده به جان فیبر و شده آنچه نباید میشد!







اخیراً افراد مبتکری در کشور خود ما بفکر حل این مشکل افتاده اند و یکنوع سرمتّه (سه نظام) بسیار ساده و کوچک و ارزان عرضه کرده اند که یک طرف آن از متّه شماره 1 تا 3 را میتواند بگیرد و طرف دیگر آن به سر یک موتور 6 یا 12 ولت DC کهنه و مستعمل از نوع موتور ضبط صوتها بسته میشود و بوسیله یک آداپتور ساده کار میکند و میتواند براحتی و بی سر و صدا ده ها سوراخ تمیز و دقیق در روی فیبر ایجاد کند. این وسیله بسیار ساده و ارزان کار دانش آموزان مبتدی را بسیار راحت کرده و باخیال راحت میتوانند این وسیله را تهیه کنند این وسیله بقدری ساده و کوچک است که بعنوان مینی دریل در جیب پیراهن جا میگیرد!

توجه: در رابطه با طراحی فیبر، آسیدکاری، سوراخکاری و غیره، جهت کسب اطلاعات بیشتر، به جلد ۲ این کتاب مراجعه کنید.

بخش سوّم

نقشه ها

شامل:

بیش از ۱۲ نقشهٔ مفید آموزشی وعملی
که در طیّ ده سال گذشته توّسط دانش
آموزان مرکز تیزهوشان تبریز ساخته
وامتحان شده است

به همراه:

نقشهٔ کامل فیبر مدار چاپی آنها

بخش سوّم
نقشه ها

دراین قسمت تعدادی نقشهٔ صددرصد عملی وساخته شده توسّط دانش آموزان تیزهوش تبریزرا که درسالهای اخیردرکارگاه حرفه وفن به عمل آمده بصورت مجموعه ای مفیدآورده ایم وبرای اینکه هیچگونه تغییری درآن چه که ارائه شده وساخته ومونتاژگردیده است نداده باشیم درضمن هرگونه شک وشبهه ایراکیفیت بدرستی وصحت مدارات ارائه شده ازبین ببریم ، آنهارابازسازی وبازنویسی نکرده ایم بلکه بهمان شکل وکیفیت ولحنی که ارائهٔ شده است ازجزوه های راهنمای آنها کپی کرده ایم فقط توضیحات لازم اضافی راکه درکلاس داده شده واینجالازم بیادآوری بوده بصورت ضمیمه هرنقشه آورده ایم . یادآور میشودکه این کیتها درکلاس درس توسط دانش آموزان باراهنمائی شفاهی معلم مربوطه ساخته میشود بنابراین راهنماهای آنهاممکن است فاقد اطلاعات کافی ولازم جهت چاپ درکتاب باشد وچون عین همان راهنماهاراچاپ کرده ایم بجای توضیحات اضافی که بصورت شفاهی داده میشود ، صفحات اضافی دراینجا ، بعنوان ضمیمه ومطلب اضافی آورده شده است . امید میرود باتوجه دقیق به مطالب ونقشه هاموفق به استفاده کامل ازآنهابشوید .

فهرست نقشه های این بخش کتاب

توجه : برای دسترسی به نقشه های جدیدتر به جلد ۲ این کتاب مراجعه کنید



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

بنام خدا

کارگاه حرفه و فن مدرسه راهنمائی تیزهوشان تبریز تقدیم میکند

آدابتور ولتاژ مستقیم با خروجیهای مختلف

دانش آموز عزیز :

با استفاده های مکرر از باطریها در کیت های سال گذشته و تجربهٔ عدم توانائی آنها از یکسو و فساد و گرانیشان از سوی دیگر و با توجه به امکان ارائهٔ کیت های جدید در سال جاری و احتیاج به منابع انرژی قویتر ، بر آن شدیم که این کیت را قبل از همهٔ هم بعنوان یک وسیله و ابزار و هم بعنوان آموزش انواع جریانهای الکتریکی که در کتاب خواهید خواند ارائهٔ دهیم :

معرفی و توضیح وسیله :

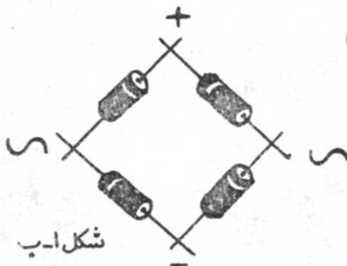


شکل ۱-الف

برای غلبه بر فساد ، گرانی ، تباه و ضعف «باطری» ها از وسیله دیگری بنام آدابتور استفاده میشود که برق دائمی منزل را کوچک و یکطرفه کرده بجای باطری بکار میرود

آدابتورها عموماً از سه قسمت اصلی تشکیل شده اند

۱ - دستگاهی که بتواند برق شهر را از 220 ولت کمتر و به ولت دلخواه برساند. برای این منظور معمولاً از یک ترانسفورمر کاهنده استفاده میشود (شکل ۱ - الف)



شکل ۱-ب

۲ - وسیله ایکه بتواند جریان بدست آمده از ترانسفورمر را یکسو و یکطرفه کند. برای این منظور امروزه عموماً از دیود های یکسو کننده بتعداد مختلف لسته بنوع کار استفاده میشود (شکل ۱ - ب)

۳ - وسیله ایکه بتواند جریان یکسو شده را کاملاً صاف و بدون لرزش در اختیار مصرف کننده بگذارد. (شکل ۱ - ج) (خازن)

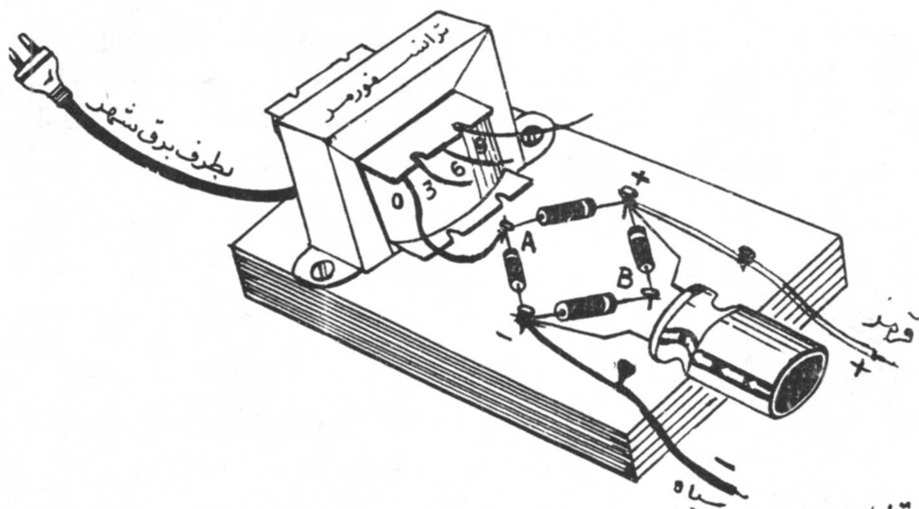


شکل ۱ - ج

یادآوری مهم : اولیه ترانسفورها که به 220V وصل میشود خطرناک است و نباید با آن بازی کرد.

دیودهای یکسو کننده جهت دار هستند که با نوار سفیدی مشخص شده اند. در بهم بستن آنها باید جهت دقیق را طبق شکل ۱ - ب مراعات کرد.

طــــرز ساخت : برای مونتاژ دستگاهتان شکل زیر شمار ا از هرگونه توضیحی بی نیاز میکند فقط کافیست با توجه به توضیحات قبلی با دقت در سمت دیودها و حلقه های سفید آن و با توجه به علامت منفی بدنه خازن و جهت ترانسفورمر و با حوصله و دقت آنها را روی میخهای تخته سوار کنید



(۵)

طرز استفاده :

وقتی از مونتاژ وجهت عناصر مطمئن شدید سر سیم صفر ترانسفورمر را به نقطه A برای همیشه وصل کنید با انتخاب ولتاژ دلخواه خود از سرهای دیگر هر کدام را که به نقطه B وصل کنید در خروجی همان ولت را خواهید داشت . البته فراموش نکنید که به نقطه B فقط یک سیم میتوان وصل کرد نه بیشتر !

دقت ... !

هیچوقت نباید خروجیهای + و - را بهم دیگر وصل کرد چون دیودها و حتی ترانسفورمر میسوزد !

هیچوقت به نقطه B بیش از یک سیم از سرهای دیگر وصل نکنید چون ترانسفورمر میســـوزد !

هیچوقت نگذارید سرهای خروجی ترانسفور بهم دیگر وصل شوند چون میســوزد !

هیچوقت با قسمت اولیه ترانسفورمر بخصوص وقتی در برق است بازی نکنید ، دستتان میســوزد !

و بالاخره :

این کیت فقط بتعداد محدود مخصوص دانش آموزان تیزهوش تبریز طراحی و تهیه شده و توسط دبیر حرفه و فن مدرسه تدارک و بقیمت کل دو هزار ریال (بسیار کمتر از قیمت وسایل موجود آن در بازار !) عرضه شده است و هر گونه تقلید و اقتباس ممنوع می باشد !

پائیز ۶۸ - دبیر حرفه و فن مدرسه - محمود بخت آور

ضمیمه شماره ۱ - کیت آداپتور

ترانسفورمر این آداپتور ممکن است یک حالته مثلاً 6V یا 9V یا چند حالته باشد مثلاً از صفر تا 12V ولت که فرقی در ساخت آن ندارد.

- ترانسفورمر منظور شده در این کیت 9-6-3-0 ولت 500mA بوده است

- برای دیودها مخصوصاً شماره خاصی داده نشده تا دانش آموز از هر نوع دیود یکسو کننده 1A که اکثراً قیمت آنها از ۵۰ ریال بالا نیست استفاده کند

- خازن ارائه شده در این کیت 1000uF16V بود امّا برای حصول نتیجه بهتر و جریان صافتر میتوانید از خازنهای ظرفیت بالا مانند 2200uF یا حتی 4700uF هم استفاده کنید.

- این کیت احتیاج به فیبر مدار چاپی نداشت و بصورت ساده روی تخته بامیخ سوار شده بود امّا شما میتوانید به سلیقهٔ خود برای آن فیبر هم چاپ کنید و در جعبه هم قرار دهید. برایش کلید قطع و وصل بگذارید و برای تعویض ولت ها از کلید چند حالته یا سلکتور استفاده کنید.

- برای جلوگیری از اتصال غلط حتماً برای سیم منفی (-) رنگ سیاه و برای سیم مثبت (+) رنگ قرمز را انتخاب کنید (این کیت در اصل با راهنمای رنگی ارائه شده بود)

- با اولیه ترانسفورمر بازی نکنید که هم خطرناک است، هم زود کنده میشود (بدلیل نازک بودن سیم مدار اولیه ترانسفورمر) و قابل ترمیم نیست لااقل بدست شما!

- حدالامکان از این آداپتور برای رادیو استفاده نکنید مخصوصاً رادیوی ساخت خرداد!!



مرکز پژوهش استعدادهای درخشان   بنام خدا
تبریز

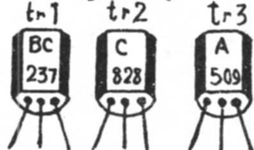
کیت آموزشی رادیو یک موج

دانش آموز عزیز :

کیتی را که همراه این جزوه ملاحظه میفرمائید اختصاصاً در جهت پیشبرد استعدادهای شما نوجوانان طراحی شده و در ضمن سادگی و ارزانی از کیفیت کار بسیار بالائی برخوردار است ، البته قصد ما فقط آموزش الفبای ساده الکترونیک و عناصر الکترونیکی بشما بوده و جنبه انتفاعی و تجارتی نداشته است ، هدف از اینکار آشنا کردن شما با دنیای عظیم و حیرت انگیز الکترونیک که قلب تکنولوژی عصر حاضر است میباشد تا بتوانید بدینوسیله قدم های محکمی در راه ساخت و ارائه کیتهای بزرگتر و پیشرفته تر بردارید .

لیست عناصر موجود در یک کیت :

قبل از هر کاری عناصر موجود در پاکت را روی میز تمیزی ریخته چند بار با لیست زیر آنها را کنترل کنید



۱ - ترانزیستور شماره ۱ (tr1) به شماره BC237 ، تیپ منفی (NPN) بیس وسط

۲ - ترانزیستور شماره ۲ (tr2) به شماره C828 ، تیپ منفی (NPN) بیس کنار

۳ - ترانزیستور شماره ۳ (tr3) به شماره A509 ، تیپ مثبت (PNP) بیس کنار



۴ - مقاومت شماره ۱ (R1) یک مگا اهم (قهوه‌ای - سیاه - سبز)

۵ - مقاومت شماره ۲ (R2) ۳۳ اهم (نارنجی - نارنجی - سیاه)

۶ - مقاومت شماره ۳ (R3) ۱۰۰ کیلو اهم (قهوه‌ای - سیاه - زرد)

۷ - مقاومت شماره ۴ (R4) ۲,۲ کیلو اهم (قرمز - قرمز - قرمز)

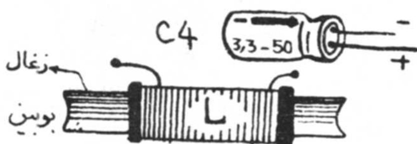


۸ - خازن عدسی شماره ۱ (C1) ← 203

۹ - خازن عدسی شماره ۲ (C2) ← 101K

۱۰ - خازن عدسی شماره ۳ (C3) ← 471

۱۱ - خازن الکترولیت ۴ (C4) ← 3,3uF50v



۱۲ - بوبین کادر آنتن موج متوسط همراه با زغال (L)



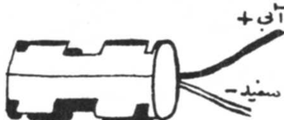
۱۳ - جک (مادگی) فیش گوشی (J)



۱۴ - گوشی دینامیکی سفید

۱۵ - سیم لحیم کافی





۱۶ - فیبر مدار چاپی دورویه سوراخدار

۱۷ - جاباطری 3V برای دو عدد باطری قلمی

۱۸ - خازن متغیر یک موج CVR

اولاً در مورد ترانزیستورها دقت کنید هرکدام را با توجه به شماره خودش و درست بشکلی که در روی فیبر نقاشی شده قرار دهید برای نتیجه بهتر پایه های وسط ترانزیستورها را کمی به عقب خم کنید تا بشکل سه پایه در آیند. در مورد خازن الکترولیت 3/3uF 50v دقت کنید پایه منفی که با فلش سیاه ⬇ نشان داده شده بطرف پائین مدار قرار گیرد مقاومتها را با توجه به حلقه های رنگی آنها و خازن عدسی ها را با توجه به اعداد روی آنها درست در مدار قرار دهید جک (J) را نیز طوری قرار دهید که سه پایه آن در سوراخهای خود قرار گیرند. اکنون از پشت فیبر مدار چاپی پایه ها را با سلیقه لحیم و قسمتهای اضافی را با ناخن گیر قطع کنید. در مورد بوبین L1 باید دوسر آنرا با دقت با تیغ بتراشید تا هم روپوش نخی برود هم روپوش لاکی بعد آنرا در جای خود لحیم کنید. قبل از لحیم بهتر است آنرا با چسب در جای مخصوص خود بچسبانید تا حرکت نکند. در آخرین مرحله دو سیم جاباطری را به محلهای +3V- (سیم آبی به + سیم سفید به -) وصل و لحیم کنید. اکنون چنانکه هیچ اشکالی در مراحل کار پیش نیامده باشد با گذاشتن دو عدد باطری قلمی در جاباطری (البته بطور صحیح با توجه به شکل آن) و داخل کردن فیش گوشی در جک گوشی صدای خش و خش بگوش خواهد رسید.

تنظیم: بعد از اینکار کافیست زغال داخل بوبین را به آرامی حرکت دهید و از صدای ایستگاههای مختلف رادیوئی لذت ببرید!

درصورتیکه میخواهید از بلندگو استفاده کنید، کافیست دو سیم آنرا به محلهای SP وصل کنید البته انتظار نداشته باشید صدایش شما را کر کند چون این رادیو آموزشی بوده با گوشی کار میکند ولی خوب زیاد هم ناامید کننده نیست مناسب برای اطاق کار شما است!

اگر میخواهید از موج یاب واقعی استفاده کنید میتوانید یک عدد خازن متغیر یک موج (واریابل) از بازار بخرید و در محل CV.R وصل کنید البته باید در اینصورت حتماً __خازن C2 را از محل خود در بیاورید__ در اینصورت میتوانید ذغال را در داخل استوانه بوبین کاملاً با چسب محکم کنید که نیفتد.

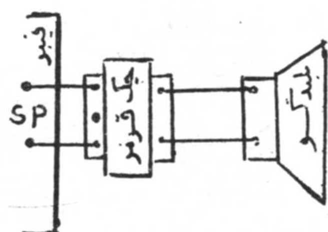
درصورتیکه: به صدای صاف و قوی احتیاج دارید، یا میخواهید امواج باند آنرا تغییر دهید یا غیره به راهنمائی هائی که در کلاس داده خواهد شد دقت کنید.

برای دسترسی به نقشه های آمپلی فایرهای کوچک و کم مصرف برای تقویت خروجی این نوع رادیو ها و سایر موارد مشابه به تعداد بیش از ۵۰ نقشه که در آخر کتاب (الکترونیک بزبان ساده جلد ۲) چاپ شده مراجعه کنید

ضمیمه شماره ۲ - رادیوی یک موج

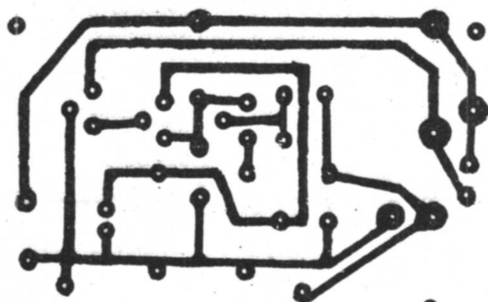
این کیت در اصل بدون خازن متغیر ارائه شده بود و دانش آموز با تغییر محل ذغال در داخل بوبین (بوبین از نوع بوبین یک موج دوسر با هسته زغالی میباشد) ایستگاه ها را می یافت، ولی شما میتوانید یک خازن متغیر یک موج به آن اضافه کنید جای آن در فیبر پیش بینی شده و توضیحات کافی در نقشه آمده است.

- این کیت در اصل برای گوشی (البته گوشی دینامیکی نه کریستالی) طراحی شده بود ولی شما میتوانید بجای آن یک چوک قرمز و بلندگو طبق شکل یا حتی بلندگوی خالص هم استفاده کنید ولی صدا با چوک خیلی قویتر خواهد بود.



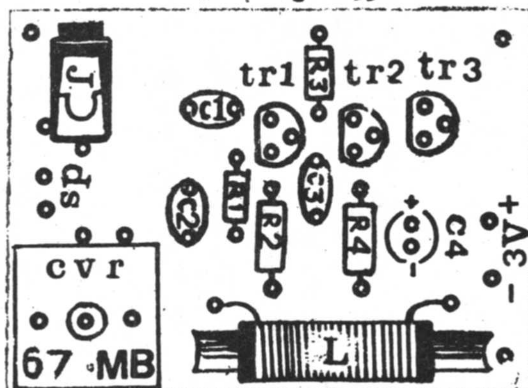
- برای این رادیو بهیچوجه از آداپتور استفاده نکنید.
- هرچقدر زغال این رادیو بزرگتر باشد از صدای قوی و صافی برخوردار خواهید
- در شهرستانهائی که ایستگاه رادیوئی ندارند مبادرت بساختن آن نکنید
- قیمت های ذکر شده ملاک نبوده نسبت بزمان فرق خواهند کرد!

پشت فیبر



M.Bakhtavar 1367

روی فیبر





سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

کارگاه حرفه و فن مرکز پرورش استعدادهای درخشان تبریز تقدیم میکند

کیت فرستنده اِف اِم آموزشی

لیست عناصر :

C1 ..... 100uF 10V

C2 .... 4/7uF 10V

C3 .... 473(47K)

C4 .... 473(47K)

C5 .... 203 یا 223

C6 .... 5 یا 7 یا 10p

C7 ... 2p

C8 .... 10n

J1 و J2 ... یک تکه سیم اضافی خازن مقاومت که بصورت ⊓ میخکوب در آورده در مدار قرار میدهیم

R1 ... 10K ـ قهوه‌ای - سیاه - نارنجی

R2 ... 33K ـ نارنجی - نارنجی - نارنجی

R3 ... 33 Ω ـ نارنجی - نارنجی - سیاه

R4 ... 4/7K ـ زرد - بنفش - قرمز

R5 ... 1M Ω ـ قهوه‌ای - سیاه - سبز

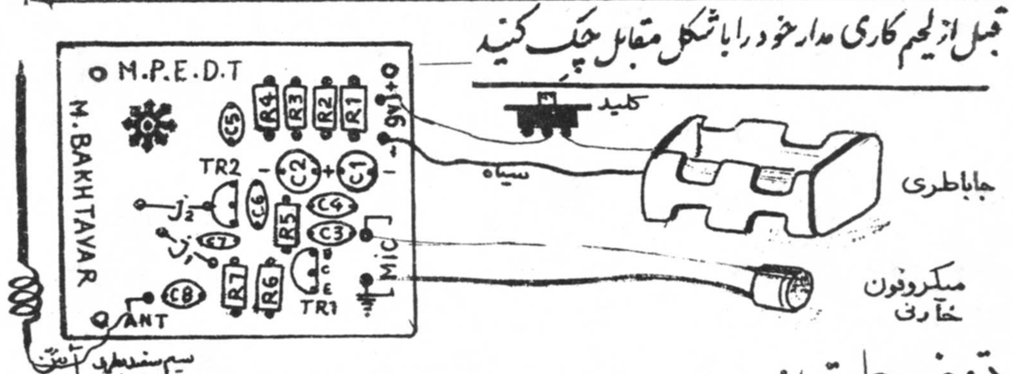
R6 ... 2/2k ـ قرمز - قرمز - قرمز

R7 ... 100 Ω ـ قهوه‌ای - سیاه - قهوه‌ای

TR1 و TR2 = C945

E C B

قبل از لحیم کاری مدار خود را با شکل مقابل چک کنید



توضیحات :

کیتی که هم اکنون در دست شماست در اصل از یک میکروفون بیسیم بسیار کوچک که گویندگان تلویزیون از آن استفاده میکنند و معمولاً شما آنرا در یقه آنها می بینید اقتباس و بزرگ شد و با اندک تغییراتی بصورت یک بی سیم نسبتاً قوی و مناسب بصورت کیت برای شما تدارک دیده شده است.

طرز مونتاژ : طریقه مونتاژ بسیار ساده بوده و هیچگونه عنصر خاص و پیچیده‌ای ندارد مقاومت ها و خازن و ترانزیستورها را با توجه به مقادیرشان در مدار قرار میدهید تنها در مورد C1 و C2 مواظب باشید پایه های + و - در دست سرجای خود قرار گیرند. در مورد خازنهای عدسی دقت کنید بهیچوجه جایشان اشتباه نشود چون جابجا شدن یک خازن یا مقاومت کافیست که مدار را از کار بیندازد البته ضرری نخواهد داشت فقط کیت کار نمیکند.

در مورد میکروفون دقت کنید چون از نوع خازنی است باید پایه های آن مراعات شود که پایه ایکه به تنه میکروفون وصل است به تنه یا منفی مدار که با علامت ⏚ نشان داده شده به چسبد و پایه بعدی به + میکروفون.

توجه: در لحیم کاری خیلی دقت کنید که کثیف نشود یا دو جای مدار بهم نچسبد برای بهتر شدن کار بهتر است بعد از اتمام لحیم کاری پشت فیبر را با بنزین یا الکل تمیز کنید که هیچگونه روغن نماند.

آزمایش: بعد از آنکه از کیفیت خوب لحیم کاری مطمئن شدید و باطری و میکروفون را درست وصل کردید در جا باطری ۴ عدد باطری قلمی نو قرار دهید و مطمئن باشید که باطریها عمل میکنند. مقابل رادیو ایستاده آنرا روی موج FM قرار داده عقربه را حدود های 92 متر قرار دهید بعد بی سیم را بفاصله ۲۰ سانتی متری دهان نگه داشته آنرا روشن کنید. رادیو را هم روشن کنید با چرخاندن عقربه رادیو سوت ممتد از داخل آن شنیده خواهد شد که علامت تداخل موج بی سیم در رادیو است و کیت درست عمل میکند صدا را کم کنید در میکروفون صحبت کنید و با چرخاندن آرام عقربه سعی کنید بهترین و واضح ترین صدا را بدست آورید ***دقت کنید این عملیات را بدون وصل کردن آنتن انجام دهید.***

علت این امر اینست که این فرستنده اصلاً بدون آنتن عمل میکند و آنتن نه تنها در کار آن موثر نیست حتی آنتن بلند ایجاد مزاحمت و پارازیت و شکستگی صدا هم میکند بنابراین سعی کنید از آنتی که زیاد بلند نباشد استفاده کنید مثل آنتن های کوچک رادیو و غیره. بهترین آنتن برای این فرستنده حدود ۴۰ سانتی متر سیم روپوش دار 1,5mm تک رشته برق است که انتهای آن را روی مداد ۳ دور پیچ داده بصورت فنر در بیاورید ANT و انتهای آنرا به محل ANT وصل کنید شما میتوانید با کم و زیاد کردن تعداد دور این پیچها و فاصله آنها جای فرکانس بی سیم را عوض کنید و همچنین بهترین برد با بهترین کیفیت صدا را بدست آورید.



تذکرات مهم:

۱- برد نهائی این بی سیم با تغذیه درست ۹ ولت و با ترانزیستور BF199 و با تغییر خازنهای اوسیلاتور بدست می آید که البته احتیاج به مجوز قانونی دارد.

۲- در صورتیکه میخواهید محل فرکانس عوض شود مثلاً از 92 متر به 108 متر برسد دو محل نشان داده شده در شکل 1 را بهم بچسبانید یعنی در واقع مثل اینکه طول بوبین کوتاهتر میشود؟

۳- با تعویض C7 از 2p به 3 یا 4 یا 5 یا 7 پیکوفاراد نتایج جدیدی بدست آورید.

۴- J مخفف کلمه جامپر یعنی بریدن است در این محلها اضافی مقاومت ها را بریده بشکل میخ منحنی در آورده قرار دهید البته از طرف رنگی نه مسی، مثل اینکه این قسمتها را بهم می چسبانید!

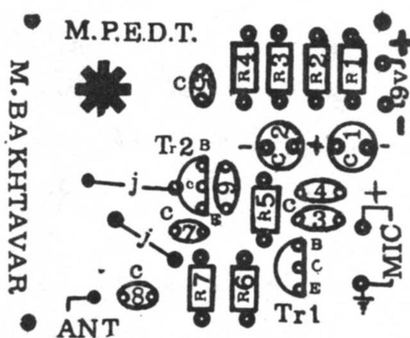
۵- برای بدست آوردن یک فرکانس ثابت باید از جعبه کاملاً فلزی استفاده کرد بشرط اینکه عایقبندی شد هیچ جای بی سیم با آن تماس نداشته باشد حتی آنتن!

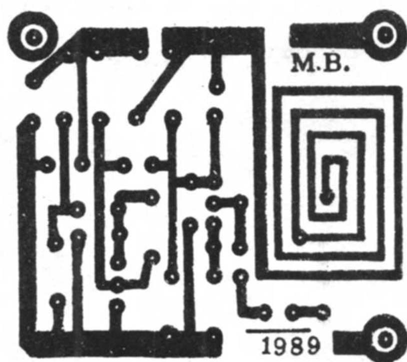
۶- چنانکه احساس میکنید بی سیم کار میکند ولی بنظر میرسد میکروفون خراب است، بجای MIC میتوانید از یک بلندگوی کوچک استفاده کنید.

دبیر حرفه و فن مرکز تیزهوشان تبریز - محمود نجات آور

ضمیمهٔ شمارهٔ ۳ - فرستندهٔ FM آموزشی

این کیت نظر به پیچیده بودن نسبت به مدارات قبلی احتیاج به دقت و ظرافت دارد و در ضمن جزوهٔ آن تقریباً کامل و بی نقص است و مطلبی از قلم نیفتاده است. فقط در مورد چاپ فیبر بخصوص قسمت بوبین که روی خود فیبر است خیلی دقت کنید همچنین در لحیمکاری که کثیف و روغنی نشود. روغن خود باعث حالت خازنی شده در کار مدار اختلالاتی پیش می آورد و ممکن است یک مقدار فرکانس آن را تغییر دهد طوری که اصلاً روی باند FM نیفتد. بنابراین نه تنها این نقشه بلکه کلیهٔ نقشه های بیسیم احتیاج به دقت و مهارت کافی دارند با عجله کاری از پیش نخواهید برد! در مورد ترانزیستور دقت کنید C945 با پایهٔ کلکتور (C) وسط بگیرید چون نوعی از این ترانزیستور با پایه C کنار موجود است که فروشنده ممکن است متوجه نشده آنرا بدهد و کلی برای شما ایجاد دردسر کند. دقت کنید ترانزیستور C وسط بوده باشد حتی با اهم متر آزمایش کنید و مطمئن شوید.







سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

بسمه تعالی

کارگاه حرفه و فن مرکز پرورش استعدادهای درخشان تبریز تقدیم میکند

آژیر سه صدائی پلیس - آمبولانس - آتش‌نشانی

لیست عناصر:

R1	18K	(قهوه‌ای - خاکستری - نارنجی)	
R2	5,6K	(سبز - آبی - قرمز)	C1, C2 ..... 333K
R3	12K	(قهوه‌ای - قرمز - نارنجی)	C3 ..... 47uF 6,3v
R4	15K	(قهوه‌ای - سبز - نارنجی)	C4 ..... 4,7uF 16v
R5	2,2K	(قرمز - قرمز - قرمز)	C6 ..... 10uF 16v
R6	470Ω	(زرد - بنفش - قهوه‌ای)	C5, C7 ..... 220uF 10v
R7	27K	(قرمز - بنفش - نارنجی)	D1 ..... 1N4148
R8	330Ω	(نارنجی - نارنجی - قهوه‌ای)	P1 یا K ..... کلید سه حالته (توضیح در متن جزوه)
R9	10K	(قهوه‌ای - سیاه - نارنجی)	T_1 الی T_6 ..... C945

طریقه مونتاژ:

قبل از هر کار پشت فیبر مدار چاپی را که مسی میباشد با اسکاچ یا سمباده ریز تمیز کنید

اول پایه مقاومتها را از دو طرف بطور مرتب خم کرده با توجه به حلقه های رنگی آنها و با توجه به مقدارشان در فیبر قرار داده سیمهای اضافی را از پشت فیبر خم کرده با سیم چین یا ناخن گیر قطع کنید.

۶ عدد ترانزیستور را با توجه به شکل آنها و بریدگی قسمت جلو در محلهای T1 تا T6 قرار داده پایه های آنها را از پشت باندازه ۲ میلیمتر خم کنید که نیفتد.

خازن C1 و C2 را که عدسی است در محلهای خود محکم کنید. سمت آنها فرق نمیکند

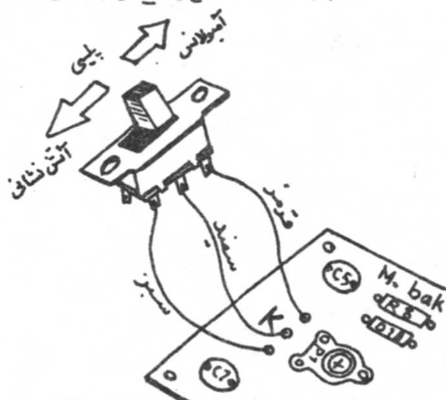
خازنهای C3 تا C7 را با توجه به مقدار آنها درست در محل خود قرار دهید دقت باید بکنید **که جهت + و منفی آنها رعایت شده باشد.**

D1 را با توجه به حلقه رنگی آن درست در راستای جهت خود قرار دهید.

فعلاً به قسمت P1 یا K کاری نداشته باشید

یکبار دیگر عناصری را که در روی مدار جاگذاری کرده اید با لیست قطعات تطبیق کنید و وقتی از صحت آنها مطمئن گردیدید سیمهای اضافی را از پشت قطع کرده و با دقت تمام محلهای اتصال را از پشت لحیم کنید

اکنون چهار عدد باطری قلمی نو را در جا باطری قرار دهید و برای اینکه مطمئن شوید باطری ها خوب وصل شده اند خروجی آنها را با یک لامپ ۶ ولت و غیره آزمایش کنید بعد آنرا به محل ‎-9V‎ + وصل کنید دقت کنید سیم مثبت به محل + و سیم منفی به محل - وصل شود. دو سر سیم سیاه دولایه را به بلندگو و دو سر دیگر آنرا به محلهای سه P د ـ وصل کنید. چنانکه هیچ اشکالی در مونتاژ نباشد صدای قوی آژیر پلیس از بلندگو بگوش خواهد رسید. (البته فقط آژیر پلیس) در غیر اینصورت مونتاژ یا لحیم کاری ایراد دارد.



طرز وصل کلید سه حالته

میتوان برای ایجاد آژیر سه حالته بعلت کمبود وسایل از دو نوع کلید سه حالته استفاده کرد شده است. یکی به شکل پتانسیومتر (P1) که خودش عیناً در مدار قرار میگیرد و بوسیله پیچ گوشتی تنظیم می شود. درصورت عدم دسترسی باین نوع کلید سه سوراخ پشت سرهم K: برای این منظور در نظر گرفته شده است که میتوان از سایر کلید های سه حالته و حتی دو کلید دو حالته و یا حتی یک کلید دو حالته بشرط اینکه بتوان آنرا ثابت در وسط نگه داشت استفاده کرد. حتی میتوان از دو کلید فشاری نیز استفاده کرد. البته طرز استفاده از انواع کلید ها به ابتکار و سلیقه شخصی بستگی دارد. (یک نمونه استفاده در شکل بالا نشان داده شده است)

طرز وصل کلید قطع و وصل:

برای وصل کلید قطع و وصل میتوان با ابتکار و سلیقه شخصی از کلید های معمولی یا فشاری استفاده کرد فقط کافیست قبل از وصل سیم مثبت باطری به محل + 9V اول به کلید و از ـه کلید به همان محل وصل کنید. یعنی در واقع کلید را سری قرار دهید.

چند تذکر:

۱- سعی کنید از ولتاژ 6V باطری استفاده کنید درصورت استفاده از آداپتور یا باطری اتومبیل بایستی بلندگو را بزرگ و قوی انتخاب کنید و درصورت داغ شدن TR 1 بجای مقاومت R1 که 18K میباشد از مقاومت زیاد مثلاً 27k یا 33k استفاده کنید.

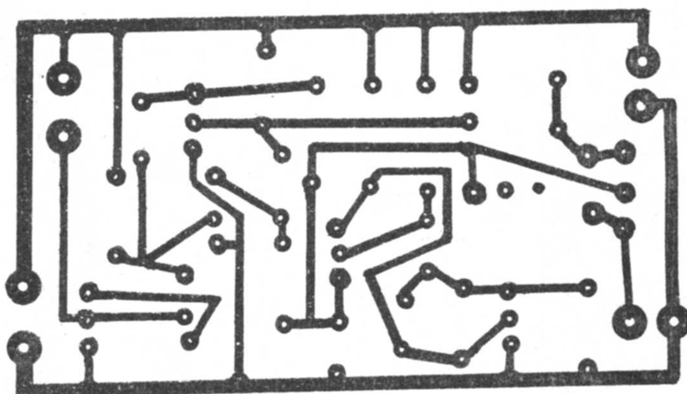
۲- برای نصب بلندگو به جعبه آنرا بوسیله مته یا میخ داغ باندازه بلندگو سوراخ کنید بعد بلندگو را از داخل با چسب اهو یا غیره بچسبانید.

۳- برای استفاده جهت دزدگیر اتومبیل کافیست باطریهای قلمی را در آورده ـ آنرا به شاسی و + آنرا از لامپ سقف یا داشبورت استفاده کنید.

۴- بعد از مونتاژ مدار و آزمایش صدا چنانکه صدای غیرعادی غیر از آژیر تولید شد مطمئناً یا در جهت خازنهای الکترولیت یا جای آنها اشتباه شده یا ولتاژ کار زیاد و یا کم میباشد.

پائیز ۶۸ - محمود بخت آور

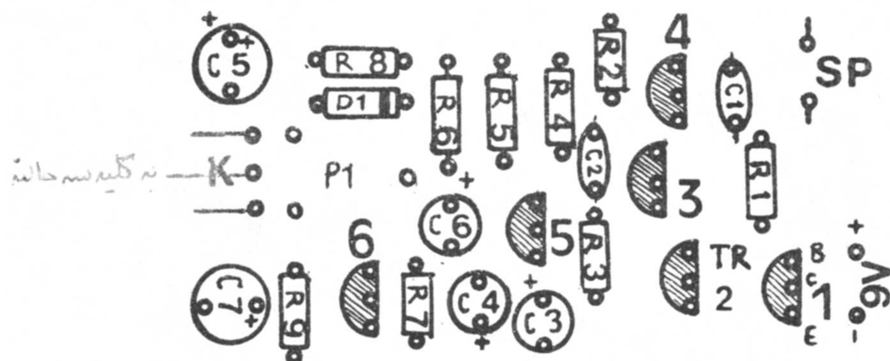
نقشه های مدار چاپی مربوط به
آژیر سه حالته



پشت فیبر

روی فیبر

M.bakhtavar 1368



ضمیمه شماره ۴ - آژیر سه حالته

- بدلیل کمبود کلید سه حالته (روشن - صفر - روشن) در این کیت برای دانش آموزان کلید دو حالته کشوئی (روشن - خاموش) داده شده بود که در صورت ایستادن دسته آن در وسط گاهی حالت (صفر) بوجود می آمد و کار کلید سه حالته را انجام میداد. اکنون که خودتان این مدار را خواهید ساخت بهتر است از کلید سه حالته استفاده کرده سه سیم آنرا به قسمت K وصل کنید.

- محل P۱۰ : جهت یکنوع کلید سه حالته شبیه پتانسیومتر در نظر گرفته شده که بدرد شما نمیخورد. در واقع این سه نقطه اگر خوب دقت کنید همان سه نقطه مربوط به K میباشد.

- در صورت استفاده مکرر از این آژیر ممکن است TR1 (ترانزیستور خروجی) داغ کرده از کار بیفتد. اگر میخواهید عین نقشه اصلی را که از مجله خارجی کپی شده بود داشته باشید در آنجا بجای TR1 که ما از همان ترانزیستور C945 استفاده کرده ایم بایستی از ترانزیستور دارلینگتون BD677 یا لااقل یک ترانزیستور منفی قوی 500 یا 800mA استفاده کنید البته باید پایه ها با ترانزیستور 945 مطابقت کنید

- در صورتیکه ترانزیستور خروجی را عوض کردید و آژیر قوی شد سعی کنید از بلندگوی بزرگ لااقل 5W برای آن استفاده کنید.

- استفاده مکرر از این آژیر اگرچه برای صاحب آن لذت بخش است ولی برای دیگران عذاب آور است. در این مورد مسئله را رعایت کنید!

- تقویت بیش از حد آن و استفاده در اماکن عمومی ممکن است اشکال قانونی ببار آورد!

کیت موزیکال با ده آهنگ مختلف

این کیت برای شادی ونشاط بیشتر شما و اهل خانه مخصوص بچه های کوچک طراحی شده است و با نواختن ده آهنگ مختلف یا حتی بیشتر باعث آرامش و مسرت میگردد البته بجای زنگ درب و زنگ تلفن وغیره هم میتوان استفاده کرد.

قبل از هرکار لیست فیبر مدار چاپی خودرا با شکل زیر تطبیق کرده و هرنوع قطع یا وصل یا اشتباهی مدار را اصلاح کنید

لیست وسایل

R1 = 680K آبی - خاکستری - زرد

R2 = 27K قرمز - بنفش - نارنجی

R3 = 330K نارنجی - نارنجی - زرد

R4 = 100K قهوه ای - سیاه - زرد

R5 = 4,7K زرد - بنفش - قرمز

R6 = 180K قهوه ای - خاکستری - زرد

R7 = 4,7K زرد - بنفش - قرمز

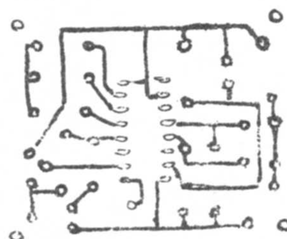
TR1 = BC327

C1 = 22uF 16V

C2 = 27P

C3 = 1n (102)

IC1 = UM3483 یا UM3484 یا 3481 یا ...



S1 کلید فشاری برای جلو بردن سریع آهنگها S2 برای تکرار یک آهنگ . بلندگو - جعبه - جاباطری - لحیم

طرز مونتاژ



عناصر را با توجه به تمرین و تعلیماتی که قبلاً در کیتهای دیگر گرفته اید در جای خود قرار داده لحیم کنید.

توجه : بجای دیود از یک تکه سیم بعنوان Jumper (J) استفاده کنید. استفاده از دیود در مدار درست است که آنرا در مقابل اتصال کوتاه حفاظت میکند ولی باعث افت ولتاژ شده در کار مدار اخلال بوجود می آورد

× درصورتیکه هیچکدام از S ها کار نکنند یکی از سیمهای آنها را که به خط + مدار وصل میشوند قطع و به خط − مدار وصل کنید



برای کم و زیاد کردن سرعت آهنگ ها میتوانید بجای R1 از یک پتانسیومتر 1MΩ استفاده کنید

× با تغییر خازن C2 از 27p به 47p و 100p صدا تغییر کرده تونهای مختلفی ایجاد میکند.

برای کم و زیاد کردن صدا میتوانید یک کلید ولوم 10K را با مدار بلندگو سری قرار دهید ضمن اینکه صدا را کم و زیاد میکند مدار را قطع و وصل نیز مینماید.

× قبل از امتحان دستگاه از جاباطری و اتصال صحیح و نو بودن باطری اطمینان حاصل کنید

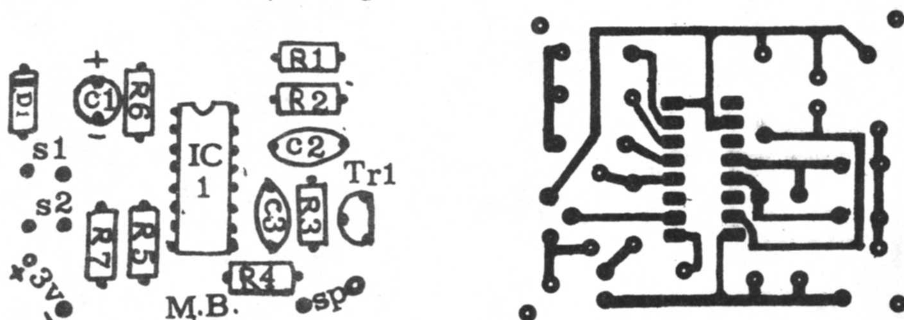
× − برای امتحان شروع کار دستگاه یکی از کلیدها را بفشارید.

ضمیمهٔ شماره ۵ - زنگ موزیکال ده آهنگ

این کیت بمنظور آشنائی دانش آموزان با IC از یک نقشه مفصل و حرفه ای که اصل آن در کتاب ۳۰۰ کیت عملی است برداشته و حتی الامکان ساده و کوچک شده و با حداقل وسایل و دو باطری قلمی ارائه شده بود (با توجه به توانائیهای دانش آموز) اگر مایل به داشتن نقشه اصلی هستید میتوانید بکتاب مربوطه مراجعه کنید.

- همانطور که در راهنما نیز قید شده دیود (D1) را بکلی حذف کنید.
- برای این مدار از باطریهای نو استفاده کنید
- برای IC سوکت (پایه) در نظر بگیرید و مدار را ساخته و کامل کرده ببرید در مغازه برایش IC انتخاب کنید بدلیل اینکه IC ها مال کشورهای سازنده مختلف هستند و بعضی ها اصلاً کار نمیکنند در ضمن آهنگهایشان نیز فرق دارد.
- از اتصال همه پایه های IC و سمت صحیح آن کاملاً مطمئن شوید.
- درصورت کار نکردن از اتصال IC ، کلید ها مخصوصاً باطری ها اطمینان حاصل کنید

اندازه های حقیقی فیبر



کارگاه حرفه و فن

مدرسه تیزهوشان تبریز تقدیم میکند : « **کیت همه کاره** »

یک مدار قابل تبدیل به :	رادیو - زنگ اخبار - صداساز مسلسل - مترونوم - دیود سنج - اهم متر ترانزیستور سنج - ارگ الکترونیکی - دزدگیر سیمی - دزدگیر نوری - حشره کش نوسان ساز برای تمرین مورس - رطوبت سنج - فرار کار دهنده امتحان سنج! و .....

دانش آموز عزیز :

با توجه به نقش تکنولوژی عظیم و پیچیدهٔ عصر حاضر در پیشرفت جوامع مترقی جهان و دستیابی کشورهای صنعتی به فرمول قدرت که همان اتکاء به تولید و سازندگی و دستیابی به تکنولوژی پویای امروز لست مانیز بایستی هرچند کوچک ولی بهر حال قدمهائی را در راه رسیدن به قافله این کاروان عظیم برداریم و در این رابطه از الکترونیک که قلب تکنولوژی عصر حاضر میباشد ، شروع کردیم و در این رابطه از کیت رادیو ساده یک موج بعداً به بی سیم کوچک رسیدیم و اکنون برای سرگرمی هرچه بیشتر شما در تعطیلات تابستان یک کیت بسیار ساده در عین حال حیرت انگیز را که مدتها میتواند عامل سرگرمی و یادگیری شما شود ارائه دادیم .

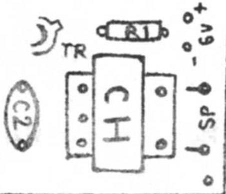
این کیت در عین سادگی از نظر آموزشی بسیار ارزنده بوده و با یک مدار بسیار کوچک و ساده شما دانش آموزان را قادر میسازد به اصول کار اکثر مدارات پیچیده و حرفه ای و صنعتی پی ببرید و اهمیت آن بیشتر در این است که غیر مستقیم

« شما را قادر میسازد تا با اساس و چگونگی کار چندین دستگاه مهم و پر مصرف امروزی آشنا شوید »

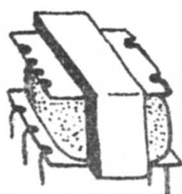
لیست عناصر موجود در کیت :

R12 الی R1



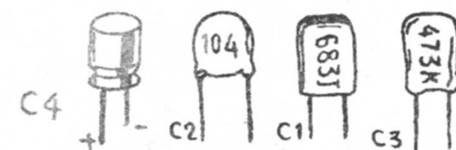


شکل چوک در روی مدار از بالا و چگونگی قرار گرفتن آن



CH چوک بلندگو

D1 دیود گوشی







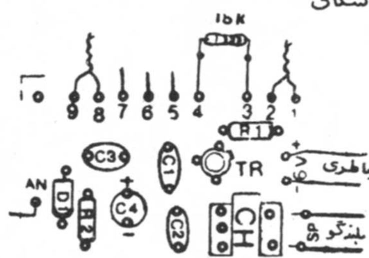
R1	.....	1K (قهوه‌ای - سیاه - قرمز)
R2	.....	4,7K (زرد - بنفش - قرمز)
R3	.....	5,6K (سبز - آبی - قرمز)
R4	.....	15K (قهوه‌ای - سبز - نارنجی)
R5	.....	100K (قهوه‌ای - سیاه - زرد)
R6 الی R12	...	8,2K (خاکستری - قرمز - قرمز)
CH	.....	چوک خروجی بلندگو
D1	.....	دیود شیشه‌ای رادیو گوشی ژرمانیم
C1	.....	خازن عدسی بشماره 683
C2	.....	« « « 104K
C3	.....	« « « 473K
C4	.....	خازن الکترولیت 100uF - 10V
TR1	.....	ترانزیستور بدنه فلزی مثبت BC177

فیبر مدار چاپی دورویه - سیم لحیم - سیمهای رابط

جاباطری چهارتائی 6V

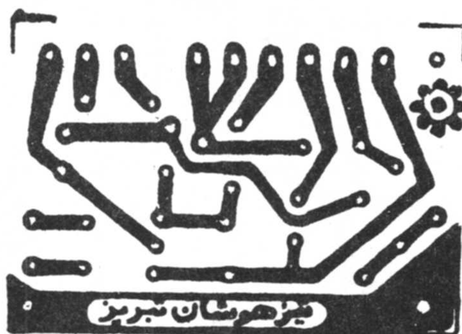
طرز مونتاژ مدار:

قبل از هر چیز پشت و روی مدار چاپی خود را با اشکال تطبیق دهید تا هیچگونه اشکالی از نظر سوراخ، بریدگی، شکستگی، جابجائی سوراخ و قطع مدار وجود نداشته باشد. بعد از اطمینان از این کار پشت مدار را با اسکاچ یا پارچه زبر یا سمباده ریز تمیز کنید. بعد وسایل روی فیبر را با توجه به شکل و شماره آنها در جای خود قرار دهید. بعد از لحیم کردن عناصر پایه های اضافی را ببرید اما دور نیندازید، بلکه آنها را نیز در سوراخهای اضافی از شماره ۱ تا ۹ و جائیکه AN نوشته شده قرار داده لحیم کنید. چون قبلاً در ساختن رادیو و بی سیم با عناصر و طرز مونتاژ آشنا شده اید توضیح اضافی داده نمیشود، فقط در مورد دیود، ترانزیستور و چک دقت کنید پایه ها درست قرار گیرند.



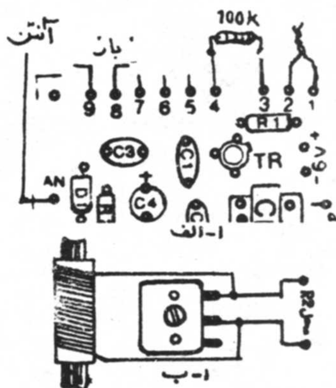
اکنون چنانکه مدار شما از نظر مونتاژ و لحیم کاری و اتصال وغیره اشکالی نداشته باشد بایستی با وصل بلندگو به SP و قرار دادن چهار عدد باطری نوقلمی در جا باطری با اطمینان باینکه باطریها اتصال پیدا کرده اند (برای تحقیق اینکار قبل از وصل سیمهای باطری به قسمت -6V + ، میتوانید سیمهای آنرا یک لحظه به بلندگو بزنید ببینید تق میکند؟ یا اصلاً با لامپ 6V آزمایش کنید) و با وصل دو نقطه 1 و 2 به هم و دو نقطه 8 و 9 به هم و با قرار دادن یک مقاومت 15K در بین نقاط 4 و 3 بلافاصله بلندگو سوت ممتد خواهد کشید و صدائی شبیه آژیر شنیده خواهد شد. در این صورت مدار آماده بهره برداری برای مراحل بعد میباشد. در صورت عدم سوت یا فقط تق کردن مطمئناً در مراحل مونتاژ و لحیم کاری ایرادی پیش آمده باید رفع شود تا مدار آمادگی خود را با سوت اعلام نکند برای بهره برداری در مراحل بعدی آماده نخواهد بود بنابراین با حوصله و دقت زیاد آنرا بررسی کنید بخصوص ببینید اشتباهی نشده ترانزیستور اتصال نکرده و نسوخته باشد (در اینصورت ترانزیستور داغ میکند که باید عوض بشد اتصال برطرف شود)





مـــراحل بهـــره برداریهای بعـــدی

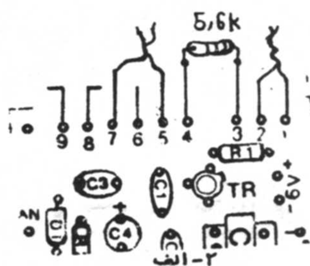
یک ۱ : درصورتیکه مایل باستفاده ازرادیوئیک موج هستید، کافیست شماره 1 را به 2 وصل کنید اکنون شماره 8 را از 9 باز کنید (چون قبلاً بسته بودید) بعد به شماره های 3 و 4 مقاومت 100K را وصل کنید. یک تکه سیم درازهم به AN (آنتن) وصل و سر آنرا به پریز تلفن یا آنتن تلویزیون بزنید، خواهید دید بلندگو یا گوشی دینامیکی بوضوح صدای ایستگاه را پخش میکند. (۱-الف)



درصورتیکه میخواهید گیرنده شما بسیار قوی شود، و ایستگاههای مختلف را بخوبی جدا کند در روی فیبر مدارچاپی مقاومت (R2 = 4,7K) را حذف کنید و بجای آن از دو سر بوبین موج متوسط که معمولاً 80 دور سیم لاکی نازک روی یک قطعه زغال فریت میباشد) به همراه یک خازن متغیر یک موج استفاده کنید. در اینصورت رادیوی شما با حداکثر قدرت کار کرده احتیاجی هم به آنتن نخواهد داشت بخصوص با گوشی دینامیکی!

دو ۲

اکنون که از رادیو خسته شده اید و دلتان دستگاه دیگر میخواهد بهتر است اینکار را بکنید آنتن را بردارید. مقاومت R2 = 4,7 را اگر برداشته اید در سرجای خود قرار دهید با اتصال مقاومت 5,6K بجای 100K در دو نقطه 3 و 4 واتصال نقطه 5 به نقطه 7 صدای عجیبی را که خیلی شبیه به رگبار مسلسل است گوش کنید!



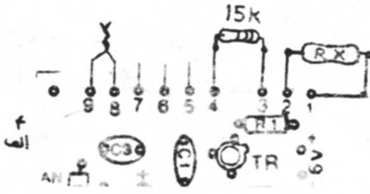
برای جاسازی این مدار در داخل اسلحه های بازیچه بچه ها که احتمالاً ممکن است به فکرتان برسد، کافیست باتیکار خود رجوع کنید و فقط جهت قطع و وصل برق آن از یک کلید فشاری کوچک (بجای ماشه استفاده کنید در اینصورت با هر فشار انگشت به شستی اسلحه شروع به رگبار خواهد کرد!

سه ۳ - با برداشتن مقاومت 5,6K در مدار قبلی و قرار دادن مقاومت 15K بجای آن تعداد رگبار کم شده مثلاً تبدیل به تک تیر و هفت تیر میشود!

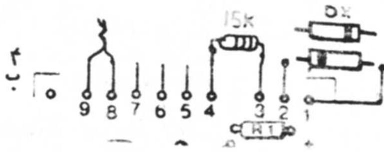
و با گذاشتن مقاومت 100K بجای 5,6K (نقاط 3 و 4) مدار شما تبدیل به مترونوم یعنی ثانیه شمار یا بعبارت دیگر کرونومتر صدادار خواهد شد که در مسابقات در اندازه گیری وقت (تایم) و در عکاسی و لابراتوار مخصوصاً که ساعت دیده نمیشود و خیلی تاریک است یک وسیله مطمئن جهت اندازه گیری وقت میباشد!

چهار ۴ :

ممکن است بخواهید از این کیت بعنوان یک وسیله آزمایشگاهی جهت تشخیص دیود، ترانزیستور و مقاومت های سالم و ناسالم استفاده کنید. اینکار هم ممکن است. کافیست شماره 8 را به 9 وصل کنید و در دو سر 3 و 4 مقاومت 15K را قرار دهید.



اگر 1 به 2 وصل باشد معلوم است که دستگاه سوت خواهد کشید، حال 1 را از 2 باز کنید و مقاومتی را به آن قسمت وصل کنید، اگر مقاومت سالم باشد صدای سوت را خواهید شنید. (۴-الف)

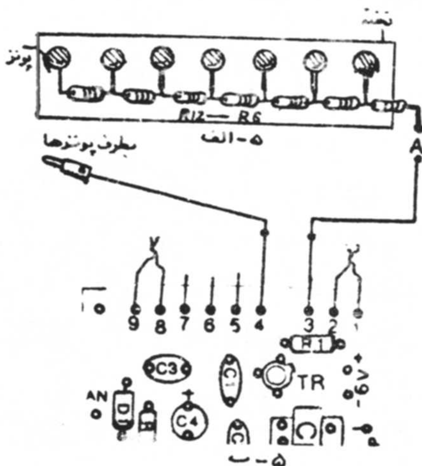


برای تشخیص دیود سالم از ناسالم، آنرا در دو جهت مختلف به 1 و 2 بزنید. اگر در هر دو حالت صدای سوت بلند شد یا اصلاً نیامد، دیود خراب است. دیود زمانی سالم است که در یک جهت صدا بلند شود، در جهت دیگر نه! (۴-ب)

برای تست ترانزیستور میتوان یکبار اتصال B با E و یکبار اتصال B با C را سنجید و پی به خرابی و سلامت ترانزیستور برد. در ترانزیستورهای PNP و NPN وغیره مثل اینکه داریم با اهم متر عمل میکنیم، منتهای بجای عقربه صدای سوت بلندگو ابزار کارمان است میتوان همان برنامه های اهم متر را پیاده کرد.

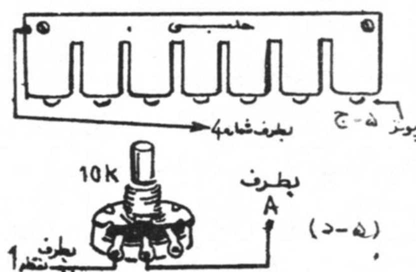
پنج ۵ -

اکنون وقت آن رسیده تا کمی تمرین موسیقی کنیم! چگونه؟... با همین مدار! خیلی سریع یک تخته صاف و تمیز بطول 10 و بعرض 2 سانتی متر تهیه کنید و روی آن بفواصل معین ۷ عدد پونز را طوری قرار دهید که ۸ عدد مقاومت 8/2 در زیر آنها مرتب قرار گیرند. (شکل ۵-الف)



اکنون 1 را به 2 و 8 را به 9 وصل کنید. از شماره 3 یک سیم به نقطه A انتهای آخرین مقاومت که آزاد مانده وصل و از نقطه 4 یک سیم نسبتاً دراز بکشید. حال چنانکه نوک این سیم را به پونزها بزنید هر کدام نت مخصوصی خواهد نواخت!

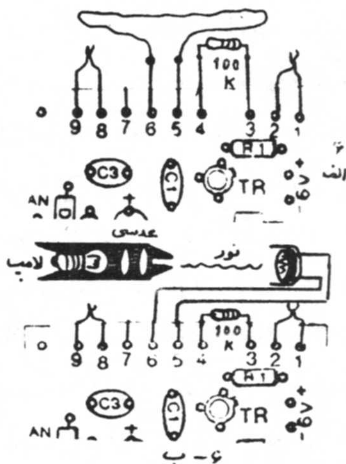
مطمئن باشید با تمرین و نیتکار خواهید توانست اکثر آهنگها را بزنید! البته نمیتوان ادعا کرد که صاحب یک اُرگ مثلاً ۳۰ هزار تومانی هستیم بلکه با اساس همان ارگها که برمبنای تغییر مقاومت یا خازن میتوان تون صدا را تغییر داده نت های مختلف درآورد طرف هستیم. اگر بخواهیم دوربین گالیله را با دوربین های امروزی مقایسه کنیم واقعاً مسخره خواهد بود ولی همان دوربین راه دراز فضا و کهکشان ها را بر روی انسان باز کرد! در صورتیکه با پونز



خوب نمیشود میتوانید روی آنها را با ورقه نازکی از حلبی که شبیه شمستی بریده شده (شکل ۵-ج) بپوشانید. البته قبلاً باید بین آن و پونزها در قسمتی که پیچ میشود واشر گذاشته یکی دو میلی متر فاصله بگذارید و هیچ تماسی به پونزها نداشته باشد فقط سیم اتصال دراز را به آن وصل کنید. معلوم است که با فشار به هر تیغه که آنهم به پونز مربوطه میخورد مثل اینکه سیم اتصال را به پونز می زنیم و نت مربوطه نواخته میشود ولی اینبار صدا دلنشین تر خواهد بود نه قطع و وصلی (عیناً شبیه شستی ارگ)

برای دستیابی به تونالیته های مختلف مثل صدای زیر و بم انواع سازهای بادی میتوانید در مسیر سیم اتصال از یک ولوم 10K طبق شکل ۵-د استفاده کرده هر حالتی که بخواهید به صدا بدهید!

شش - ۶:

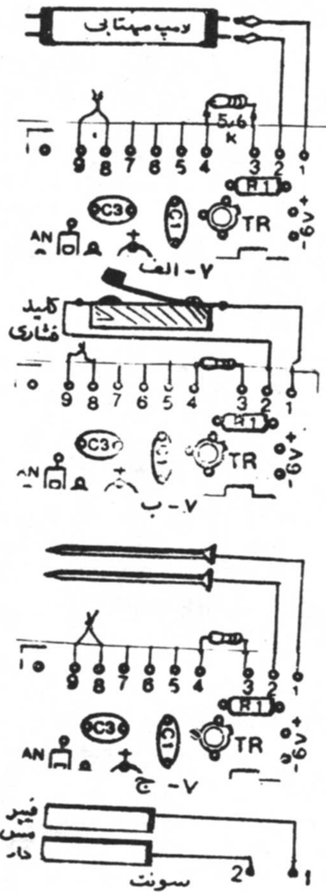


شماره 1 را به 2 و شماره 8 را به 9 وصل کنید. بین 3 و 4، مقاومت 100K قرار دهید، مدار شماسوت میکشد! شماره 5 را به 6 وصل کنید، صدا قطع شد! پس میتوان با این وسیله ساده دزد ناشی را بدام انداخت! برای این منظور بین نقطه 5 و 6 سیم نازک و درازی قرار داده آنرا در مسیر دزد مثلاً بالای در یا دیوار یا در های اتومبیل و غیره قرار میدهیم معلوم است که بمحض پاره شدن سیم دستگاه آژیر خواهد کشید! و دزد ناشی بدام خواهد افتاد (شکل ۶-الف)

برای تشکیل مدار دزدگیر نوری بایستی از یک سلول فتوالکتریک استفاده کرد که بنور حساس بوده بمحض قطع نور دستگاه اعلام خطر کند. البته در این حالت سلول و لامپ و عدسی را باید در محل خوبی جا سازی کرد ولی معمولاً این نوع دزدگیرها توسط دزدان حرفه‌ای کشف میشود بهتر است از خیر آن گذشته بهمان دزدگیر سیمی قناعت کرد! (۶-ب)

۷ - هفت :

حال که از این مدار هم خسته شده اید بسراغ آخرین قسمت مدار خود که شامل چند قسمت است میرویم



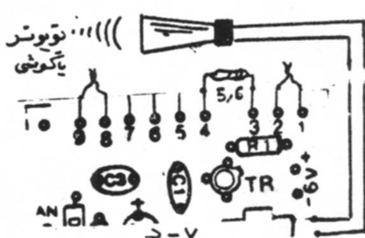
اهم متر : اگر دلتان میخواهد یک وسیله ساده داشته باشید که قطعی مدارات و وسایل مثلاً لامپها و اطو وسماور و غیره را نشان دهد، 1 را به 2 وصل کرده بودید باز کنید و دو سیم رنگی نسبتاً طویل به آنها وصل کنید بین دو سر 3 و 4 مقاومت 5و6 را قرار دهید. وقتی این دو سیم را به دو سر مثلاً لامپ یا اطو یا پنکه یا سماور وصل کنید در صورت سالم بودن با سوت خود شما را از سلامت آن با خبر خواهد کرد (سوت شادی !) در غیر اینصورت با سکوت خود تأسف عمیق خود را از خرابی دستگاه اعلام میدارد ! (۷-الف)

تلگراف - در مدار اهم متر بالا چنانکه دو سیم مزبور را به یک کلید فشاری وصل کنید با قطع و وصل آن علایم مورس مخابره خواهد شد. اگر سیمهای سیستی را دراز انتخاب کنید میتوانید برای اتاقهای دیگر تلگراف کشیده با خط و نقطه (فشار کم و زیاد) پیام ارسال کنید. طرف مقابل هم اگر یکی از اینها را داشته باشد میتواند جواب پیام شما را بدهد (۷-ب)

رطوبت سنج : با اتصال دو سر سیمهای 1 و 2 به دو میخ بلند و قرار دادن آنها در داخل یک قطعه اسفنج و در پشت بام یا لبه پنجره میتوان از نزول باران آگاه شده در جمع کردن رختها به مادر کمک کرد! با اتصال دو صفحه نقره‌ای حساس با این دو سیم و قرار دادن آن در شقیقه یک فرد در وغگو احتمال است که با فریاد بلند گو دروغ طرف کشف شود! اساس آن برمبنای جریان خون و جریان یافت رطوبت (عرق) در پیشانی شخص دروغگو است که ناخود آگاه جریان را هدایت میکند!

... میتوان با استفاده از این قسمت از عمق مخازن نفت یا آب، گازوئیل حتی بعنوان خبرد هنده به مادر بچه اینکه در گهواره جانش را تر کرده است استفاده کرد با استفاده از سونت که دو تکه فیبر مس دار در زیر بچه قرار میگیرد! میتوان بعنوان زنگ اخبار خبرکننده یا دزدگیر معکوس یعنی وصل کننده استفاده کرد. برای رسیدن به این هدف میتوان از کلید درب یخچال یا اتومبیل که برعکس کلیدهای معمولی عمل میکند استفاده کرد.

وبالاخـــــره ... نقطه 1 را به 2 و 8 را به 9 وصل کنید. بجای مقاومت 15K بین دو نقطه 3 و 4 مقاومت 5,6 کیلو اهم قرار دهید در اینصورت از بلندگو یا گوشی دستگاه صدای بسیار زیر آزار دهنده ای بگوش خواهد رسید. مخصوصاً اگر از یک بلندگوی کوچک



با صفحه زیر که به «توییتر» معروفست یا ... از خود توییتر واقعی و شیپوری استفاده کنید، این صدا بقدری زیر و نازک است که ممکن است گوش خیلی از افراد آنرا نشنود اما برای حشرات مخصوص پشه آزار دهنده است، مخصوصاً پشه ماده که نیشتر هم میزنند! بنابراین از این مدار میتوان بعنوان حشره کش استفاده کرده پدر پشه را در آورد! (شکل ۷-د)

اگر با مقدار مقاومت را کم کنید ممکن است به فرکانسهای بسیار ناراحت کننده ای برسید که حتی برای خود انسان مضر است و شدیداً باعث سردرد و تهوع و گیجی میشود (البته در صورت استفاده) از یک توییتر خوب که قادر به پخش این فرکانسها باشد و این وسیله را دیگر چیزی نمیتوان نامید جز: *فراری دهندهٔ مهمان سمج!*

البته استفاده از این قسمت از نظر اخلاقی و شرعی و عرفی و قانونی صحیح نبوده خطرات جدی برای افراد مخصوص بچه های کوچک دارد که ساده ترین آن سردرد و تهوع میباشد! بنابراین از توضیحات بیشتر در این مورد خودداری میشود فقط برای اینکه معلومات شما اضافه شود و بدانید الکترونیک چه نقشی در زندگی آدمی بازی میکند باین مسئله اشاره شد. بهتر است از آزمایش این قسمت آخر صرفنظر کنید تا صدمه به اعصابتان نزند و باعث سردرد تان نشود آخر شما تا سلامتی محصل هستید و این مغز اینشتینی را برای درس خواندن لازم دارید حیف نیست آنرا خراب کنید؟!

درپایان:

اینها مجموعهٔ وسایل ساده ای بودند که میشد با این مدار کوچک ساخت، اما فکر میکنم کارهای این کیت فعلی باین جا ختم نشده با تعویض هر مقاومت و خازنی ممکن است به وسایل عجیب و غریب دیگری دست یافت. غرض از ارائهٔ این کیت و آوردن این مطالب این بود که دانش آموز بداند اساس و پایه علوم عظیم و تکنولوژی پیچیده در روابط بسیار ساده و پیش پا افتاده ای خلاصه شده است که کسی بدانها توجه نمیکند، اساس تمام دستگاههای موسیقی الکترونیکی، دزدگیر ها و وسایل سنج و عکاسی و غیره و غیره در روابط بسیار ساده و مرموزی است که در همین کیت ساده نهفته است! با اندکی تأمل و تفکر پی براز این صحبت خواهید برد!

تـــذکـــر: شماره 1 را غیر از 2 به هیچ قسمت دیگر وصل نکنید که خرابی ترانزیستور را به همراه خواهد داشت در ضمن سعی کنید برای آزمایشات این مدار از آداپتور استفاده کنید نه باطری.

دبیر حرفه و فن مدرسه تیزهوشان تبریز - محمود رکنیت آذربهار ۶۷

ضمیمه شماره ۶ - کیت همه کاره

این کیت در زمانیکه به دانش آموزان ارائه شد نسبت به کیت های دیگر سروصدای زیادی برانگیخت . اظهار تعجب های فراوان از یک طرف برمبنای اینکه یک کیت ساده تسلی آیا واقعاً قادر به این همه کار است یا نه؟ و گلایه های فراوان از اینکه بعضی مراحل خوب کار نمیکند و نتیجه رضایت بخش نیست ، ترانزیستور زود میسوزد ، چک داغ میکند ، صدا ضعیف است ، نهای ارگ ردیف نیست و ... و ... ! که البته همهٔ این عیب ها مربوط به متنوع بودن چک قرمز و ترانزیستور مربوطه و اختلاف ولتاژ کار بود و تاکید شده بود که از چک خارجی و ترانزیستور مارک زیمنس یا ژاپنی اصل و ولتاژ آداپتور 6 ولت استفاده شود ...

اما ... واقعیت هم اینست که همانگونه که در پایان جزوه مربوطه آمده این کیت برمبنای نوسانسازی ساده یک ترانزیستور و تغییرات مختلف آن که در نتیجه باعث تغییرات در صدای بلند گومی شود ارائه شده و هدف از آن آشنائی دانش آموز با اساس اکثر دستگاههای الکترونیکی مانند عیب یاب ، رادار ، مورس ، دزدگیر ، ارگ و غیره بود که دانش آموز بداند اساس اینهمه دستگاههای پیچیده حتی کامپیوتر و ویدیو و تلویزیون در فرمولها و روابط ساده ای نهفته است درست مانند این کتاب که از اول تا اینجا فقط با استفاده از ۳۲ حرف الفبای فارسی شما را دنبال خود کشانده است ! بنابراین قصد از ارایه این کیت هدف **آموزشی** بود تا تجارتی و تفریحی !

کارگاه حرفه و فن و طرح کاد تیزهوشان مرکز تبریز



رادیو یک موج ۴ ترانزیستوری

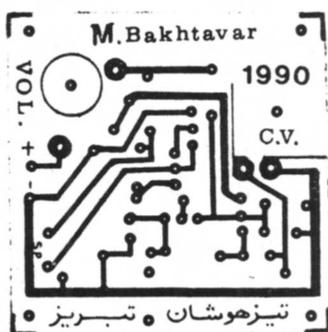
سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

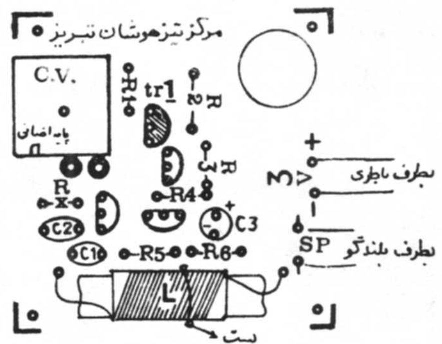
این کیت شکل تکامل یافته اولین کیتی هست که در سال ۶۷ بعنوان رادیوگوشی ۳ ترانزیستوری از این مرکز ارائه شد. در این کیت ضمن یک طبقه تقویت جهت بلندگو کلید ولوم و خازن واریابل و جعبه هم ارائه گردیده است. همانطور که بارها متذکر شده ایم هدف از ارائه این کیت‌ها آموزش قدم به قدم الکترونیک می باشد مخصوصاً چون طرح کاد دانش آموزان تیزهوش در رابطه با الکترونیک میباشد بنابراین برای رسیدن به مباحث پیچیده ریاضی و تئوری آن زمان بایستی از همان بدو ورود به مرکز دست و گوششان با مبانی و الفبای ساده این علم آشنا گردد.

لیست قطعات رادیو

R1 = 220KΩ	(قرمز - قرمز - زرد)	Tr1 = BC337	خازن متغیر C.V
R2 = 10 Ω	(قهوه‌ای - سیاه - سیاه)	Tr2, 3, 4 = C945	کلید ولوم VOL
R3 = 27KΩ	(قرمز - بنفش - نارنجی)	C1 = 223 عدسی	جاباطری 3 ولت
R4 = 15KΩ	(قهوه‌ای - سبز - نارنجی)	C2 = 331 عدسی	بلندگو - جعبه - سیم
R5 = 1MΩ	(قهوه‌ای - سیاه - سبز)	C3 = 10uF 16V الکترولیت	لحیم - سیم رابط - پیچ
R6 = 33KΩ	(نارنجی - نارنجی - نارنجی)	L بوبین موج متوسط دوسر باذغال	سمباده - فیبر دورو
R7 ⁽ˣ⁾= 100 الی 330K	(قهوه‌ای - سیاه - زرد)		

توجه: قبل از هر کار پشت فیبر مدار چاپی را کاملاً تمیز و سمباده بزنید تا هرگونه لایه چربی و رنگ وغیره زدوده شده تمیز و براق شود بعداً مدار آن را با اشکال زیر تطبیق دهید در صورتیکه محلهائی بهم چسبیده باشند آنها را جدا کنید و در صورت قطعی با اتصال یک قطعه سیم آنجا را ترمیم کنید.





طرز مونتاژ: مقاومت ها (R) وخازنها (C) وترانزیستورها (Tr) را با توجه به جدول صفحه قبل و با توجه به اشکال روی مدار بطور مرتب در آنها قرار دهید. در مقاومت وخازن عدسی سمت مطرح نیست فقط در مورد خازن C3 پایه های + و - طبق شکل روی فیبر باید مراعات شود. در مورد ترانزیستورها هم همینطور سه ترانزیستورکه در فیبر شماره نخورده C945 و ترانزیستور Tr 1 که بصورت سیاه ها شور خورده BC337 میباشد در این مورد و در مورد سمت صاف و بریده و قوس دار ترانزیستور خیلی دقت کنید. (فعلاً از جاگذاری مقاومت RX خودداری کنید).

به جلوی خازن واریابل چسب اوهوزده از طرف روی مدار (طرف چاپی) ازسوراخ ردکرده دوپایه وسط و سمت راست را (ازپشت که نگاه میکنیم) درسوراخهای خود قرار داده پایه سوم را بطرف بالا و پشت خم کنید.

فیبر را برگردانده عناصر را از پشت بطور مرتب لحیم کنید و پایه های اضافی را با سیم چین یا ناخن گیر قطع کنید (هیچوقت از قیچی استفاده نکنید)، اکنون کلید ولوم را در حالیکه دسته اش رو به شماست در محل خود قرار دهید (از طرف مسیدار فیبر) و پنج پایه آنرا به پنج محل خودش لحیم کنید. یکبار دیگر لحیم کاری را چک کنید و دقت کنید لحیم کاری تمیز بوده و دو محل فیبر بهم نه چسبد. اکنون زغال را از داخل بوبین در آورید و دو سر بوبین را از محلهای نشان داده شده در شکل رد کرد از پشت فیبر لحیم کنید.

در این محل ها هویه را زیاد نگهدارید تا روپوش پارچه ای بوبین سوخته سیم آن به مدار به چسبد. تا از این مسئله مطمئن نشوید کار را ول نکنید. اکنون زغال را در داخل بوبین قرار داده یک تکه نخ از دو سوراخ وسط رد کرده بهم به پیچانید تا مانند کمربند کاملاً بوبین را محکم نگه دارد (قطع نخ)

به محل بلندگو SP دو سیم بلندگو را وصل کنید و سیم های جاباطری را به محل 3V ولت لحیم کنید. دقت کنید سیم مثبت در + و سیم منفی که معمولاً سیاه رنگ است در - باشد.

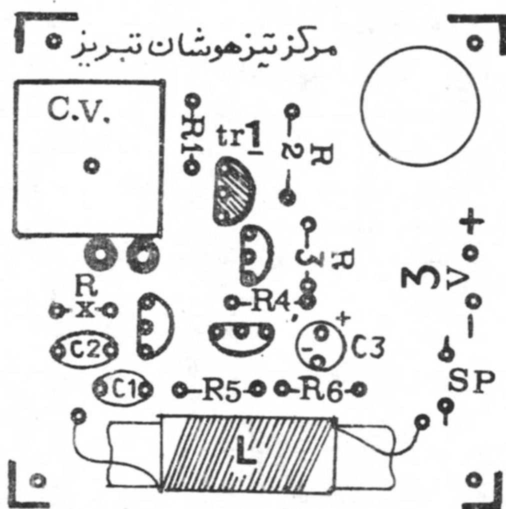
اکنون رادیوی شما آماده است دو عدد باطری قلمی در جاباطری قرار داده با پیچاندن ولوم وخازن واریابل و تنظیم زغال داخل بوبین آنرا به بهترین حالت تنظیم و از صدای آن لذت ببرید!

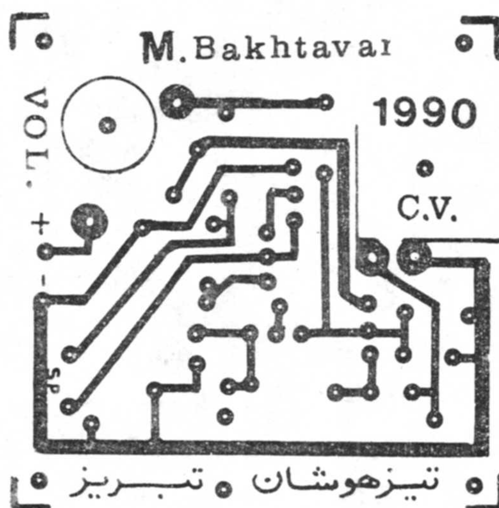
تـــذکـــرات:

- RX در این مدار ضرورتی ندارد ولی چنانکه صدا خراب و با سوت همراه بود آنرا بکار ببرید.
- اگر دو سر یا یک سر بوبین نه چسبد رادیو کار میکند ولی ایستگاه وجود ندارد دوباره آنرا لحیم کنید.
- محل زغال را در داخل بوبین تغییر داده ایستگاه را تنظیم کنید حتی میتوانید چند دور از بوبین باز کنید
- درصورت تداخل دو ایستگاه سمت رادیو را تغییر دهید یا ده دور از بوبین باز کرده دوباره تنظیم کنید
- برای این رادیو از آداپتور استفاده نکنید!
- کلید ولوم ممکن است معکوس کار کند یعنی اول صدا زیاد بعد کم شود. این مربوط به تفاوت کلید ولوم ها هست در طراحی اشکالی نیست. سعی کنید بوبین نزدیک آهنربای بلندگو نباشد ممکن است سوت بکشد!

(موفق باشید. پائیز ۶۹ محمود بخت آور دبیر حرفه وطرح کاد سازمان)

ضمیمه شماره ۷ - رادیو چهار ترانزیستوری





بسمه تعالی

کارگاه حرفه و فن و طرح کاد تیزهوشان تبریز تقدیم میکند



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

کیت "زنگ بلبلی" آموزشی

سخنی با والدین : اکنون که فرزند شما قدم به مرکز استعدادهای درخشان گذاشته و جزو استثنائی ها و تیزهوشان قرار گرفته است، برای اولین بار ساختن این کیت بدلایل زیر بعهده او واگذار میشود:

۱- جهت نشان دادن یک کار تازه و مثبت نسبت به سایر مراکز آموزشی.

۲- جهت جوابگوئی به انتظارات اطرافیان نسبت به فعالیت های فوق برنامه فرزند شما

۳- جهت قدم نهادن در یک رشته جدید و مهم علمی که قلب تکنولوژی امروز در آن می طپد

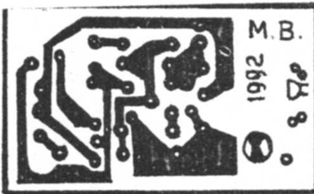
۴- جهت هرچه بارور تر شدن توانائیها و استعدادهای فرزند شما.

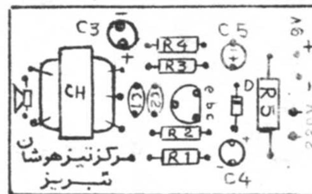
۵- و... بالاخره، برای برداشتن قدمهای نخست جهت آماده شدن به ورود در مباحث پیچیده علمی، ریاضی و فیزیکی بخصوص در دو رشته اساسی «الکترونیک» و «کامپیوتر» که در دوره نظری این مرکز جزو برنامه و درس رسمی وی خواهد بود.

با توضیح اینکه: این کیت ها فقط مخصوص تیزهوشان تبریز تهیه و ارائه میشود و با امید به درک مشکلات و مسایل مربوط به آن، امیدواریم مثل همیشه دستهای توانای شما، یاری دهنده و پشتیبان ما باشند.

دانش آموز عزیز:

قبل از هر کاری پشت و روی فیبر مدار چاپی را با شکل های زیر تطبیق داده مطمئن شوید که قسمتی از مدار چاپ نشده یا بریده و قطع نشده باشد.



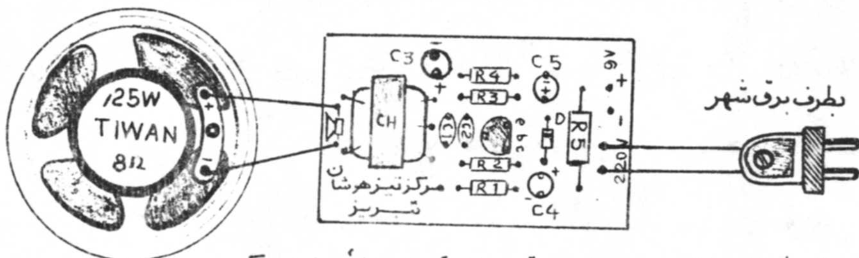


اکنون : قطعات و عناصر مدار را با توجه به جدول زیر و دقت در پایه ها سر جای خود قرار دهید.

R1... 68K (آبی - خاکستری - نارنجی)
R2... 150Ω (قهوه ای - سبز - قهوه ای)
R3... 100K (قهوه ای - سیاه - قهوه ای)
کوچک
R4... 5,6K (سبز - آبی - قرمز)
بزرگ
D... 1N4001
CH.... چک قرمز

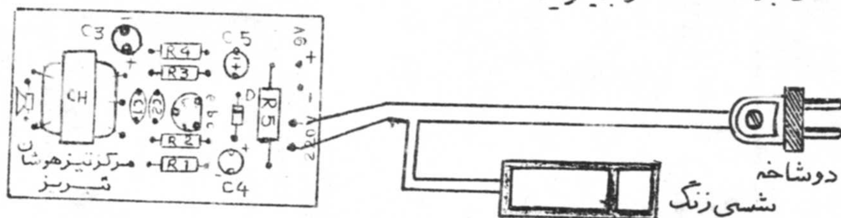
C1 .... 68n — نارنجی (68)
C2 ... 0,047uF (473)
C3 ... 0,47uF
C4 ... 470uF
C5 ... 220uF
T.... PNP (C B E)
جعبه - بلندگو - سیم های رابط

بعد از آنکه قطعات را بطور دقیق و منظم با توجه دقیق به شکل پایه و سمت و علایم آنها روی مدار قرار دادید، بطور مرتب و تمیز از طرف فیبر مدار چاپی آنها را به مدار لحیم کرده، سیمهای اضافی را با سیم چین یا ناخن گیر بچینید. اکنون بلندگو را با دو سیم نرم به محل SP وصل کنید. سیم اتصال برق را نیز به محل 220V وصل کنید «دقت کنید این دو محل به هیچوجه به هم اتصال نکنند» چه در غیر اینصورت موقع اتصال به برق جرقه زده فیوز خواهد پرید یا احتمال خطر جدی وجود خواهد داشت.



شکل بالا شما را در اتصال سیمهای برق و بلندگو راهنمائی خواهد کرد.

اکنون اگر مطمئن شده اید که کارتان صحیح بوده، هیچگونه ایراد و اشکالی ندارید، «البته باز هم تاکید میشود که از عدم اتصال دو سیم برق در روی مدار و در داخل دوشاخه، به همدیگر اطمینان پیدا کنید و عجله نکنید»، دوشاخه را بمدت زمان کوتاهی خیلی سریع به پریز برق اتصال و از آن دور کنید. اگر مدار شما سالم و بدون ایراد باشد، در اینصورت بلندگو با صدائی شبیه صدای بلبل شروع بکار خواهد کرد. اگر فیوز بپرد، یا سیم دوشاخه بسوزد، همان مشکل اتصال دو سیم برق وجود دارد که باید رفع شود. اگر مدار سالم است و کار میکند دقت کنید که آنرا بیش از ۳ الی ۵ ثانیه در برق نگاه ندارید چه R5 داغ شده خواهد سوخت، برای غلبه براین مشکلات و در پایان کار جهت استفادهٔ همیشگی از مدار، یک کلید شستی زنگ اخبار را طبق شکل برای آن در نظر بگیرید:



البته میتوانید سیمهای ارتباطی را طویل تر انتخاب کرده زنگ و شستی را در هر محل دلخواهی قرار دهید.

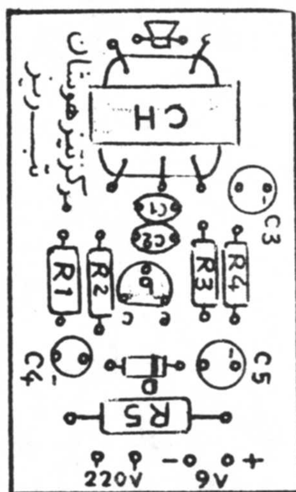
تذکر: برای کسانیکه مایل بکار با برق 220V برق شهر نیستند، محل ٥ 9VDC ٥ در نظر گرفته شده که با استفاده از آداپتور یا باطری 9 ولت یا حتی 6 ولت نیز میتوانند این مدار را بکار بیندازند، فقط باید دقت کنند اتصالهای + و − درست وصل شود.

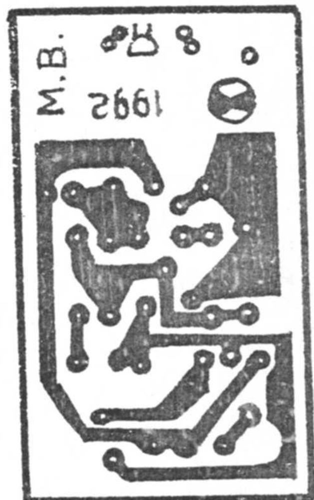
«« موفق باشید »»

پائیز سال ۷۰ - دبیر حرفه و کار مرکز: محمود کبت آور

ضمیمه شماره ۸ - زنگ درِ بلبلی

با وجود اینکه این کیت در رابطه با برق شهر یعنی 220V متناوب ارائه شده بود، امّا در عمل مشکلاتی را بپیش آورد و به دلیل نزدیک بود محل 220V روی فیبر و روغنی شدن آن موقع لحیمکاری، در عمل جرقه زده باعث اتّصال برق و پریدن فیوز می شد. حتی باعث برق گرفتگی تعدادی دانش آموز نیز شد! ... بنابراین توصیه می شود برای جلوگیری از هرگونه خطر احتمالی مقاومت R5 و D (دیود) حذف شود و برای تغذیهٔ مدار از آداپتور 9V استفاده شود





بسمه تعالی



کارگاه الکترونیک تیزهوشان تبدیز تقدیم میکنند :

کیت تایمر (وقت نگهدار) دوحالته

وسیله ایکه بتواند یک دستگاه برقی را در یک ساعت معینی خاموش یا روشن کند **تایمر** یا وقت نگهدار نامیده میشود.

با رسیدن زمان امتحانات که شما شبها بیدار می مانید و درس حاضر می کنید، بعد از مدتی که خوابتان گرفت کسی نیست که چراغ را خاموش کند، و یا با رسیدن ماه رمضان دلتان وسیله ای میخواهد که برای سحری سر ساعت معینی شما را از خواب بیدار کند، این کیت طراحی شده است!

حتی این کیت میتواند ضمن خاموش کردن یک وسیله مانند «رادیو» یک وسیله دیگر مانند «تلویزیون» را روشن کند!

R1 ..... 4/7 K	C1 .... 100uF الی 4700uF بسته بزمان از یکدقیقه تا چند ساعت
R2 ..... 22 K	P1 .... 100K الی 2,2MΩ بسته بزمان مورد نظر مان
R3 ..... 10 K	RLA رله 12 ولت کوچک J ..... یک تکه سیم
D1 و D2 دیود معمولی از هر نوع	12VDC آداپتور ۱۲ ولت کوچک
K کلید فشاری کوچک	بهمراه:
IC 555 تایمر	فیبر - جعبه - سوکت IC - سیم - دوشاخه - پریز

طرز ساخت مدار:

1 - مقاومت R1 را با توجه به رنگ آن (زرد - بنفش - قرمز) در محل R1 و مقاومت R2 را با توجه به رنگ آن (قرمز - قرمز - نارنجی) در محل R2 و مقاومت R3 را با توجه به رنگ آن (قهوه ای - قرمز - نارنجی) در محل R3 قرار داده از پشت لحیم کنید و پایه های اضافی را ببرید.

2 - D1 و D2 را که دو عدد دیود معمولی یکسو کننده از هر نوع که باشند، هستند، در محلهای D1 و D2 قرار داده لحیم کنید. (با توجه به حلقه رنگی یک طرف آنها سمت مثبت آنها را دقیقاً مراعات کنید)

3 - پایه IC (سوکت) را با دقت تمام و با توجه به شیار یک طرف آن (که در روی فیبر نیز مشخص است) در مدار قرار داده لحیم کنید. (دقت کنید موقع لحیم کاری چند پایه آن به هم اتصال پیدا نکند) و بعد از اطمینان از صحت کار خود IC را با توجه به سمت شیار دار آن در سوکت قرار دهید.

4 - کلید فشاری را با دو سیم نرم بطول تقریباً 12cm به محل K، K وصل کنید.

5 - خازن C1 را با توجه دقیق به پایه های + و − آن درست در محل خود قرار داده لحیم کنید

6 - پایه وسط و یکی از پایه های کناری ولوم را با دو سیم نرم به محل P1 وصل کنید.

7- رله را با توجه دقیق به پایه های آن قرار داده لحیم کنید

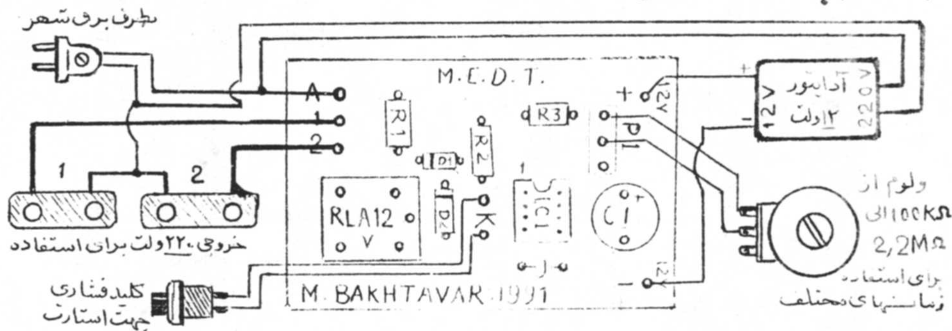
مرحلهٔ آزمایش :

بعد از بررسی مجدّد مدار و اطمینان از صحّت لحیم کاری و مونتاژ وغیره ، دو سر 127 ولت یک آداپتور را به محل های 127+ و 127- وصل کنید . واضح است که سیم مثبت به 12+ و منفی به 127- وصل میشود .

ممکن است صدای تِقّی را از رله بشنوید . کلید فشاری را بفشارید باز احتمال شنیدن صدای تِقّ از رله میرود (شنیدن صدای تِق از رله به مفهوم اینست که رله دارد کار میکند یعنی قطع و وصل میکند) ولوم را یکبار به سمت چپ ، یکبار به سمت راست تا آخر بپیچانید ، باز ممکن است رله کار نکند .

دو سر ولوم را که با سیم به محل P رفته با سیم اتصال کوتاه کنید (بهم بچسبانید) ، باز صدای تِق خواهد آمد . در غیر اینصورت چند دقیقه منتظر شوید و مواظب رله باشید بعد از مدّت معینی شاید بعد از چند دقیقه «تِق» خواهد کرد . کلید فشاری را فشار دهید ، دوباره رله کار خواهد کرد یعنی قطع و وصل خواهد کرد . در اینصورت مدار سالم و آمادهٔ بهره برداری است . در صورتیکه در هیچکدام از اینحالت ها از رله عکس العملی دیده نشود مدار اشکال دارد و باید رفع شود .

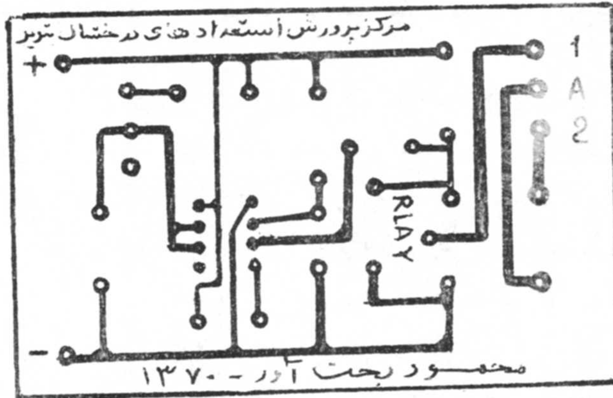
بهره برداری نهائی :

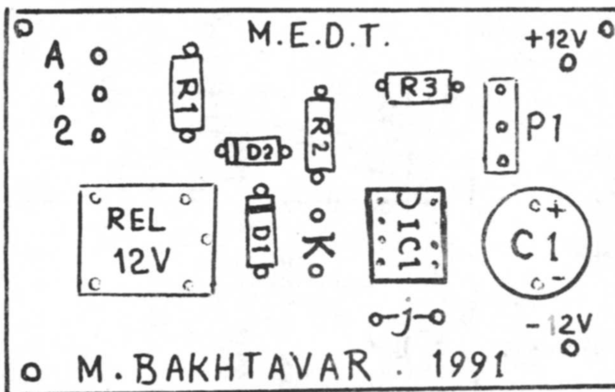


مجموعهٔ پریزها و دوشاخهٔ برق و آداپتور وغیره را در داخل جعبه با سلیقه و ابتکار خودتان و با توجه دقیق به سیم کشی آن که در نقشه بالا داده شده قرار داده لحیم کاری میکنید . با توجه باینکه این دستگاه با برق 220 ولت کار خواهد کرد در سیم کشی قسمتهای مختلف خیلی دقت میکنید که اتصالی نداشته باشند .

دوشاخه در پشت جعبه و پریزها در جلو و ولوم در وسط جعبه (که بعداً باید مدرج شود) و کلید فشاری جهت دسترسی به آن در بالای جعبه قرار می گیرد . آداپتور اگر کوچک باشد در داخل خود جعبه ، اگر بزرگ است در بیرون از جعبه و مستقل قرار میگیرد . اکنون دوشاخه تایمر را که همراه سیمهای 220 ولت آداپتور است به برق شهر وصل کنید . دو لامپ 220 ولت در دو پریز خروجی تایمر قرار دهید در حالت عادی یکی خاموش و دیگری روشن است . با زدن کلید فشاری یکی از لامپها خاموش و دیگری روشن خواهد شد و بعد از زمان مشخصی (که با چرخش ولوم تغییر می کند) وضعیت آنها عوض خواهد شد شما بسته باینکه می خواهید وسیله روشن مانده بعداً خاموش شود ، یا خاموش است در سر ساعت معینی روشن گردد (زمانش را خودتان با مدرج کردن ولوم تعیین می کنید) از پریز 1 یا 2 استفاده میکنید .

ضمیمه شماره ۹ - کیت تایمر د وحالته





بسم تعالی

کارگاه حرفه و فن و طرح کاد مرکز تیزهوشان تبریز تقدیم میکند:



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

کیت: **فوتبال الکترونیکی**

مقدمه ای بر شناخت و آموزش «دیجیتال»

دانش آموز عزیز:

طرحی را که هم اکنون پیش رو دارید، ضمن اینکه سعی شده کیتی در قالب یک بازی مهیج و معروف ارائه شود و بتواند بعنوان یک وسیله سرگرمی مفید و سالم و مفرح مدتها اوقات بیکاری شما را پر کند، در اصل برای ورود به مبحث «آنالوگ» «دیجیتال» و «مدارات منطقی» که بیشترین بخش صنایع عظیم الکترونیک و کامپیوتر امروز را تشکیل میدهد، میباشد. این کیت ضمن اینکه مستقلاً یک بازی مهیج بشمار میرود، با تغییرات ساده ای قادر است تبدیل به ده ها نوع وسیلهٔ الکترونیکی، تزئینی، نوسینده و تابلوهای زیبا شود که نقشه های آن بعداً در اختیار شما قرار خواهد گرفت و نمونه هائی از آنرا به عینه در کلاس دیده اید.

«قبل از هر اقدامی فیبر مدار چاپی را با نقشه های زیر تطبیق داده بریدگی ها را اصلاح کنید»

لیست قطعات

R1 .... 100K

R2 .... 10K

R3 .... 120K و 68K و 47K جهت سرعت های مختلف

R4-R13 .... 100 Ω ده عدد

IC1 4017

IC2 .... MN4093

C1 .... /12uF (124)

C2 .... 2,2uF-50V

K ... کلید فشاری ۲ عدد

J×3 ... جامپر ۳ عدد

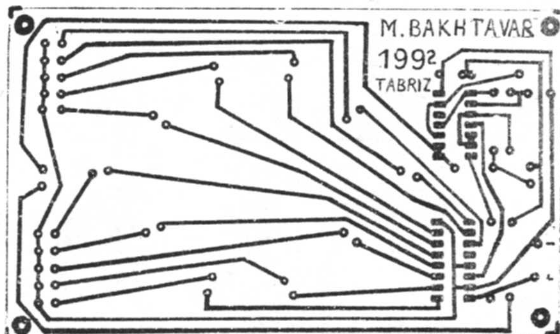
L1 ... L0 ده عدد LED

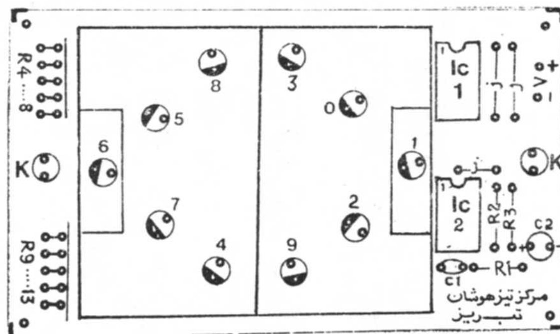
جا باطری 6V

فیبر مدار چاپی

دو رنگ

سوکت IC دو عدد





طرز استفاده :

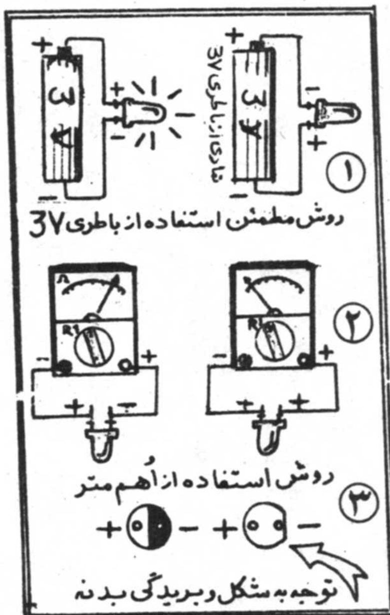
با توجه به تمرینات و آمادگی های زیاد که در سالهای قبل داشته اید، از جزئیات جاگذاری قطعات و مونتاژ و لحیم کاری خودداری میشود. فقط لازم بیاد آوری است که دو عدد LED از زرد در محل (گولر) ها و ۴ عدد LED قرمز در محلهای (2 و 3 و 4 و 5) وچهار عدد LED دیگر درمحلهای (6-7-8-9) قرار میگیرند و تشکیل دو تیم با رنگهای مختلف را میدهند.

برای شروع بازی دو نفر زمان معینی را درنظرمیگیرند و یکی از کلید ها را فشار میدهند تا LED ها روشن وخاموش شوند (باصطلاح بازی شروع میشود). اکنون با فشار دادن یکی از کلید ها توسط یک بازیکن تمام LED ها خاموش شده یکی روشن باقی می ماند. اگرچنانکه این LED متعلق به طرف مقابل بوده و زرد باشد یک «گل» بحساب خواهد آمد. درغیراینصورت هیچ امتیازی نداشته، طرف مقابل با فشردن کلید بازی را شروع میکند وسعی میکند با فشردن دوباره کلید LED زرد طرف خود را روشن نگه دارد و باصطلاح «گل بزند»!

درپایان وقت تعیین شده، برنده کسی خواهد بود که بیشترین گل را زده باشد!

زدن گل در این بازی به هوش، دقت عمل وسرعت فراوان احتیاج دارد!

برای تغییر سرعت بازی برای R3 سه عدد مقاومت مختلف داده شده که میتوانید با جایگزین کردن آنها سرعت بازی را تغییر دهید. درضمن میتوان بجای R3 ازیک ولوم یا پتانسیومتر 100 کیلو اهم استفاده کرد.

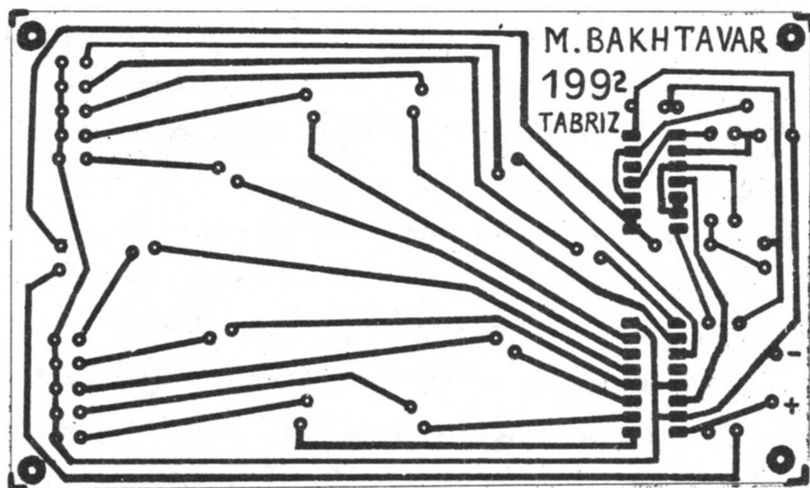


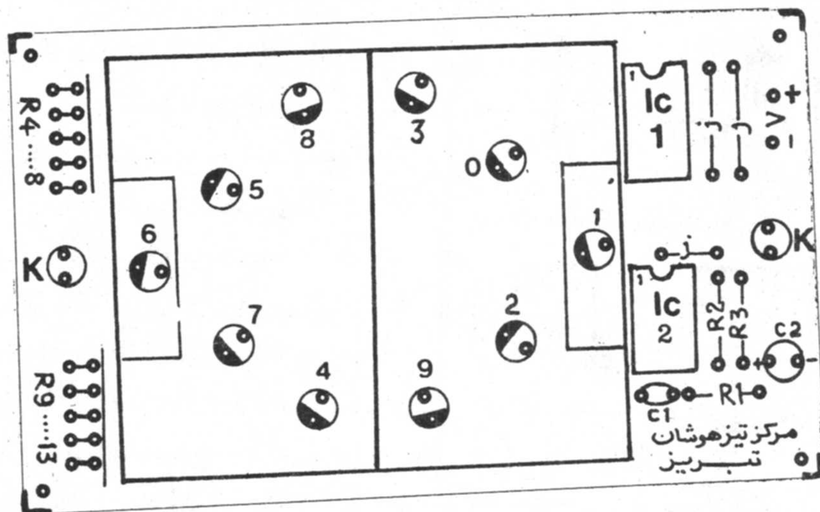
توجه : LED ها معمولاً دارای دو پایه کوتاه و بلند میباشند که پایه کوتاه (–) و پایه بلند (+) میباشد و در شکل ◐ طرف سیاه (–) وطرف سفید نمایانگر (+) میباشد. امّا در عمل LED های موجود در بازار بیشتر از این موضوع پیروی نمیکنند مثلاً LED های سبز و زرد ارائه شده در این مدار تابع این استاندارد هستند ولی LED های قرمز برعکس، یعنی پایه کوتاه آنها (+) و پایه بلندشان (–) میباشد و این مسئله ممکن است باعث سردرگمی شود وچون درآوردن واستفاده از LED لحیم شده مشکل میباشد، بهتر است قبل از لحیم کاری هر LED برای تشخیص پایه های صحیح آن ازیک باطری طبق شکل کمک بگیرید.

تذکر : نقشهٔ اصلی وکامل این مدار در مجلهٔ الکترونیک شماره ۱۰۶ سال ۶۸ میباشد که با تغییرات زیاد، ساده شدهٔ آن در اختیار شما قرار گرفت.

پائیز ۷۰ ـ محمود بخت آور

ضمیمه شماره ۱۰ - فوتبال الکترونیکی





بنام خدا



سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

کارگاه حرفه وفن سازمان پرورش استعدادهای درخشان تبریز

کیت زنگ موزیکال تلفن

قابل استفاده در : داخل خودتلفن ، بعنوان زنگ دوم تلفن و زنگ اخبار و زنگ در

دانش آموز عزیز : کیتی که هم اکنون در دست شماست بیشتر جهت رضایت خاطر والدین شما طراحی شده که انتظار کارسودمند وعامه پسندی ازشما دارند . این کیت میتواند در داخل خودتلفن هائی که صدای ناهنجاری دارند و معمولاً دارای زنگ مکانیکی هستند جاسازی شود ویا خارج ازآن در هرکجا که پریزتلفن باشد نصب وهمراه تلفن زنگ موزیکال بزند وافرادی راکه دوراز تلفن هستند وصدای زنگ آنرا نمی شنوند آگاه کند و یامیتواند بعنوان زنگ اخبار یا زنگ در یاحمام وغیره بوسیله برق ۲۲۰ ولت کارکرده بجای زنگ اخبارهای قدیمی وبد صدا باصدای ملودی دلنشین جایگزین گردد.

لیست قطعات :

R1 _ 560Ω (سبز - آبی - قهوه ای)   C1 _ ۴٫۷ = (۴۷۲)

R2 _ 15 K (قهوه ای - سبز - نارنجی)   C2 _ ۱۵n = (۱۵۴)

R3 _ 220K (قرمز - قرمز - زرد)   C3 _ الکترولیت = 0,47uF

R4 _ 180 K (قهوه ای - خاکستری - زرد)   C4 _ الکترولیت = 33uF

R5 _ 100 K (قهوه ای - سیاه - زرد)   C5 _ C6 = الکترولیت = 3,3 uF

یا : 2,2

یا : 4,7

D1 ... D4 = 1N4006 ۴ عدد دیود → A K →

IC → آی سی ۸ پایه → CS8205

به پایه 1 آی سی که بایک نقطه مشخص شده دقت شود

پایه آی سی ۸ پایه → سوکت

LED دیودنورانی → A K → A K

CH چک فترمز بلندگو

بانضمام : فیبرمدارچاپی ، بلندگو جعبه - سیم لحیم - سیم رابط ومقاومت مخصوص استفاده ازبرق شهر

طرزمونتاژ :

۱- مقاومت ها را با توجه به رنگ آنها متناسب باشماره خود در فیبرقرارداده لحیم کنید

۲- خازنها را با توجه به مقدارشان درمدارقرار داده لحیم کنید . در قراردادن خازنهای الکترولیت که قطبین + و - دارند سمت آنها راحتماً مراعات کنید

۳- چک را با توجه به نقشه دقیق آن ورعایت سمت ۳ پایه و۲ پایه درمدارچاپی لحیم کنید

۴- ۴ عدد دیود یکسوساز را با توجه به حلقه سفید آن مطابق شکل مدار قرار دهید.

۵ - پایه یاسوکت IC را با توجه دقیق به سمت آن قرار داده لحیم کنید دقت کنید لحیم پایه ها بهم نچسبد.

طرز آزمایش و استفاده :

بعد از آنکه عناصر را در جای خود قرار دادید دوباره بدقت بررسی کنید اشتباهی رخ نداده باشد، حال سیم های اضافی را از پشت فیبر قطع و آنها را لحیمکاری کنید (به IC کاری نداشته باشید) بعد از اتمام لحیمکاری سیمهای بلندگو را به خروجی چوک (CH) وصل کنید. به دو نقطه TL دو رشته سیم نازک وصل کنید و آنها را در داخل پریز خالی تلفن قرار دهید (از اتصال سیم ها به پریز و مدار مطمئن شوید) اکنون با دقت IC را مطابق نقشه و با توجه به علامت پایه 1 آن روی سوکت سوار کنید. دقت کنید پایه ها کج نشود یا نشکند یا بیرون از IC نمانند. با زور و فشار اینکار را انجام ندهید بلکه با حوصله و ملایمت! بعد از آنکه IC درست در جای خود نشست یک شماره مثلاً 9 را بگیرید خواهید دید که دستگاه زنگ ناقصی میگیرد. اکنون میتوانید به دوست خود تلفن کنید تا بشما زنگ بزنند در آنصورت نحوه عملکرد کامل آنرا خواهید دید! درصورتیکه همه چیز مطابق میلتان بود آنرا در جعبه قرار داده در هال یا آشپزخانه یا هرکجا که دلتان میخواهد نصب کنید و سیم های آنرا به خط تلفن (پریز تلفن) وصل کنید. مطمئن باشید بعد از گذشت یک هفته مراتب قدردانی و تشکر پدر و مادر را از اینکه بالاخره وسیله ای ساخته اید که آنها را راضی کند خواهید دید!

بجای زنگ ملودی :

برای کسانیکه تلفن ندارند یا میخواهند از این وسیله بعنوان زنگ اخبار استفاده کنند کافیست مقاومت R1 را که ۵۶۰ اهم است برداشته بجای آن مقاومت بزرگ 39K یکوات قرار دهند. با زدن سیمهای وصل شده به TL به پریز برق 220 ولت باز هم صدای دلنشین زنگ بلند خواهد شد. البته برای مدت طولانی نباید آنرا در برق نگه داشت و این زمان نباید از 5 ثانیه تجاوز کند. بهتر است سر راه سیمهای رابط (البته سیم فاز بهتر است) یک کلید فشاری قرار داده شود تا با قرار دادن انگشت روی آن زنگ بصدا درآید.

تذکر : این زنگ را وقتی مخصوص تلفن است (یعنی با مقاومت ۵۶۰ اهم) بهیچوجه نباید به برق زد چه سوختن IC حتمی است و برعکس با مقاومت بزرگ جهت استفاده از برق دیگر با تلفن کار نخواهد کرد.

با تغییر خازن C2 این زنگ میتواند صداهای مختلفی ایجاد کند که اینکار را بعهده خودشما می گذاریم.

این زنگ با کیت تایمر میتواند ~~هر وقت~~ هر ساعت که خواستید با صدای خوشایندی شما را از خواب بیدار کند

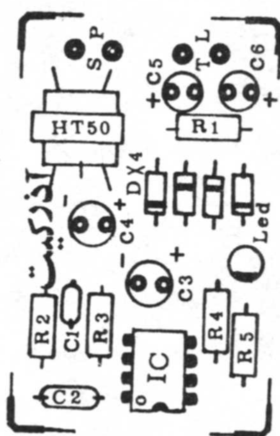
بهار ۷۰ - محمود بخت آور

ضمیمهٔ شماره ۱۱ - زنگ موزیکال تلفن

درمورد این مدار توضیحات کافی درجزوه مربوطه آمده بااین تذکر که چون این مدار با جریان متناوب ایجادشده از زنگ تلفن و یا بعد از گذشتن برق شهر از مقاومت 39K تقریباً با 50 ولت متناوب کار می کند، بنابراین نباید برای راه اندازی و آزمایش آن از آداپتور استفاده کنید و هرگونه تلاش در این مورد بیفایده است!

درضمن موقع خرید IC باید از سلامت آن مطمین شوید تا IC خراب یا سوخته به شما ندهند!

برای دریافت صدای بهتر و قوی تر باید جک قرمز را از نوع بزرگ ومرغوب انتخاب کنید.







کارگاه حرفه و فن و کاردانش مرکز پرورش استعدادهای درخشان تبریز

فرستندهٔ FM آموزشی

این کیت از میان ده ها نقشه و کیت FM آموزشی انتخاب و آزمایش و ارائه شده و با وجود سادگی مدار از بُرد مناسب، ثبات فرکانس کافی و صدای صاف برخوردار است و میتواند بعنوان یک میکروفون بدون سیم در جشنها، تولدها، عروسی ها، بعنوان آیفون بین چند طبقه ساختمان بعنوان ضبط کننده یا پخش کننده آلات موسیقی مانند انواع سینتی سایزرها، بین دو اتومبیل در مسافرت، دو همسایه نزدیک، کنار دریا و کوهنوردی و اعلام وضع اضطراری در مواقع بمباران و زلزله و حوادث و خیلی جاهای دیگر بکار رود. البته موارد استفاده آن خیلی زیاد بوده بسته باحتیاج و ابتکار طرف سازنده میباشد!

لیست عناصر

L = (سیم پیچ) چوک فرکانس رادیوئی ۵ دور از سیم 0/3	R1 مقاومت → 470Ω (زرد-بنفش-سیاه)
CV = تریمر برای تغییر فرکانس	R2, R4 → 10 KΩ (قهوه‌ای-سیاه-نارنجی)
J = یک تکه سیم اضافی مانند سیم میخکوب	R3 → 470 Ω (زرد-بنفش-قهوه‌ای)
MIC = (+ -) میکروفون خازنی	C1 = خازن عدسی = /001uF = (102)
K کلید قطع و وصل یا فشاری	C2 = 〃 = 10 pF = (10)
TR1 = C2347 (e, c, B)	C3, C8 = 〃 = 0/01 uF = (103)
جاباطری 3V - جعبه - سیم آنتن از سیم	C4, C5 = 〃 = 5 pF = (5)
میله‌ای 1 mm بطول 40 cm که باید انتهای آن	C6 = خازن الکترولیت = 4/7 uF
سه دور پیچ بخورد	C7 = خازن الکترولیت = 47 uF

طرز مونتاژ:

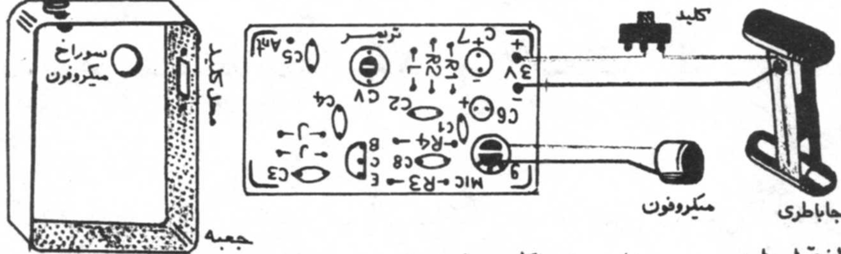
۱- مقاومت ها را با توجه به نوارهای رنگی آنها در سرجایشان قرار دهید (در مقاومت سَمت مطرح نیست)

۲- خازنها را با توجه به مقادیرشان قرار دهید. در قرار دادن خازنهای عدسی سمت مطرح نیست، اما خازنهای الکترولیت را باید با توجه دقیق به پایه + و - آن بطور صحیح قرار داد.

۳- ترانزیستور را با توجه به پایه ها و تریمر را هم بطور مناسب و با راهم در صورتیکه لاک پایه ها را تراشیده اید در محل مخصوص خود قرار داده لحیم کنید.

۴- در محلهای J دو تکه سیم اضافی بریده شده از مقاومت ها را مانند سیم میخکوب قرار داده لحیم کنید.

۵ - برای اینکه هیچگونه ابهامی در لحیم کاری جاباطری ، کلید ، میکروفون و آنتن پیش نیاید شکل واقعی آنها و نحوهٔ اتصال شان را دقیقاً ترسیم کرده ایم . معمولاً سیم مثبت باطری قرمز رنگ است که به محل 3V + وصل میشود . وسیم منفی میکروفون یا بدنه آن در پشت میکروفون با زایده هائی به بدنه وصل است (باتوجه به شکل) .



بعد از قرار دادن صحیح عناصر ولحیم آنها به فیبر و قطع سیمهای اضافی دو عدد باطری قلمی در جاباطری قرار دهید . (همیشه بوسیله اهم متر ، یا لامپ کوچک ، یا زدن دو سر یک بلندگو به محلهای 3V+ - از اتصال وجاری بودن جریان مطمین شوید) . اکنون بی سیم شما آماده است !

نحوه امتحان و استفاده :

یک رادیو را که دارای موج FM میباشد باز کرده کلید موج را روی FM قرار داده صدا را نسبتاً زیاد کنید . بی سیم را روشن کرده در نیم متری مقابل رادیو بایستید (آنتن رادیو هم بالا است !) دکمه تیونر رادیو را بچرخانید . در یک محلی از صفحه مدرج صدای سوت بگوش خواهد رسید . بی سیم کار میکند . بفاصله ۲۰ سانتی متری میکروفون صحبت کنید . صدا از رادیو خواهد آمد . صدا را کم کنید و دنبال محلهای دیگر بگردید . چون این بی سیم در صفحه مدرج رادیو ممکن است چندین جا عمل کند که یکی از آنها قوی و واضح است و آن محل اصلی فرکانس شما است . البته با چرخاندن تریمر بی سیم (CV) با یک پیچ گوشتی کوچک خودتان میتوانید بدلخواه خود فرکانس آنرا تغییر دهید فاصله خود را از رادیو زیاد کرده صدای رادیو را هم کم کنید و در فاصله مثلاً ۵ متری با چرخاندن تریمر بی سیم سعی کنید در حالیکه در میکروفون صحبت می کنید بهترین تنظیم را بدست آورید .

نحوه انتخاب جعبه و تنظیم و انتخاب آنتن کشوئی وغیره بعهده وابتکار سازنده بوده میتواند با اندکی تمرین بهترین نتیجه را بدست آورد .

... اگر صدا صاف نباشد یا از خیلی نزدیک عمل کند میتوانید با تغییر مقاومت R3 از 470Ω به 1 الی 5/6 کیلو نتایج جدیدی بدست آورید .

تذکر مهم : استفاده غیرمشروع از این بی سیم یا استفاده از پریز تلفن و آنتن تلویزیون مجاز نبوده ممنوع میباشد . مسئولیت استفاده غیرمجاز مستقیماً با خود سازنده است !

زمستان ۶۹ - دبیر حرفه و فن و کار : محمود کفت آور

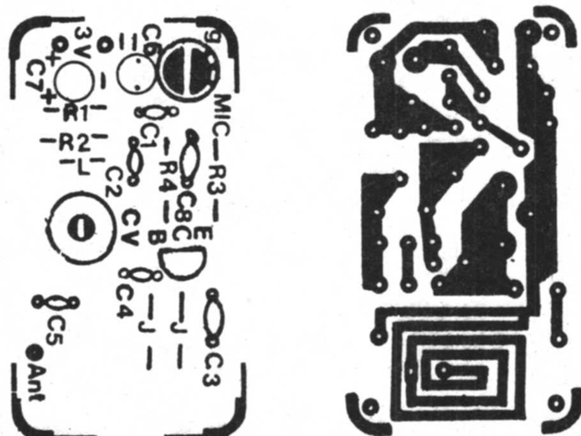
ضمیمهٔ شماره ۱۲ - فرستندهٔ FM عالی

همانطور که در راهنمای این مدار اشاره شده، یکی از بهترین و باثبات ترین مدار های فرستنده می باشد که تا کنون ارائه شده است.

مسئله مُهم نحوهٔ رسم فیبر مدار چاپی مخصوص بوبین آن می باشد که باید عینِ خودِ شکل زیر بوده هیچگونه تغییری هم نکند.

در صورت تغییر در شکل این بوبین، فرکانس کار فرستنده عوض شده ممکن است از ردیف FM استاندارد (108 ... 88) خارج شود.

در ساخت و مونتاژ این کیت دو عدد سیم جامپر (J) فراموش نشود.



بسمه تعالی



کارگاه الکترونیک مرکز استعدادهای درخشان تبریز

دو اکتاو با ویبراتور



این کیت شاید جالبترین و نشاط انگیزترین وسیله‌ای باشد که یک دانش آموز ممکن است در عمر خود مبادرت به ساختن آن بکند! ... اما شرطش این است که با دقت و حوصله زیاد و صرف وقت کافی شروع بکار کند.

R1 ..... 8,2K	C1 ..... 100uF 16V	TR1 ..... BC337 ←NPN
R2 ..... 6,8K	C2 ..... 68n	TR2 ..... BC327 ←PNP
R3 ..... 10 K	C3 ..... 100uF 16V	درموقع جاگذاری ترانزیستورها خیلی
R4 ..... 2,2K	C4 ..... 100uF 16V	دقت شود اشتباهی بجای هم نصب نشوند
R5 ..... 68K	C5 ..... 1uF 16V	P1 و P2 10K ولوم یا کلید ولوم
Ic1,2 ... 555	C6 ..... 1n	P3 100K ولوم یا کلید ولوم
یک تکه سیم (اگر فراموش شود مدار کار نخواهد کرد) ..... J		جاباطری 6V (چهار عدد باطری قلمی)

بلندگو 8Ω یک وات. مقداری فیبر و آلومینیوم نازک (5mm) طبق نقشه صفحه بعد

طرز ساخت و مونتاژ:

قبل از هر کار باید اقدام به تهیه فیبر مدار چاپی طبق نقشه‌ای که در صفحات بعد می باشد اقدام کنید و در این فاصله وسایلی را که خریده اید آماده کنید.

حال تمام کیت را طبق نقشه کامل و حقیقی که در صفحهٔ بعد آمده است مونتاژ کنید.

فراموش نکنید زیر آی سی ها حتماً (سوکت) بگذارید.

اتصال سیم J یادتان نرود و باید داشته باشید که یک پایه از ولوم صدا و ویبراتور آزاد است.

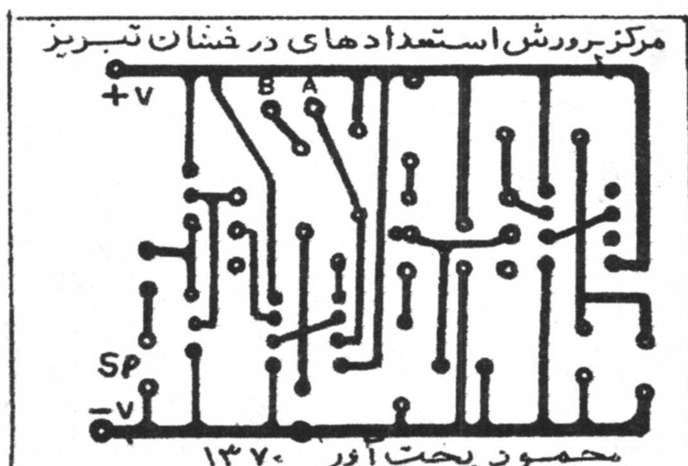
P1 را حتماً کلید ولوم انتخاب کنید تا از کلید آن برای قطع و وصل باطری استفاده کنید.

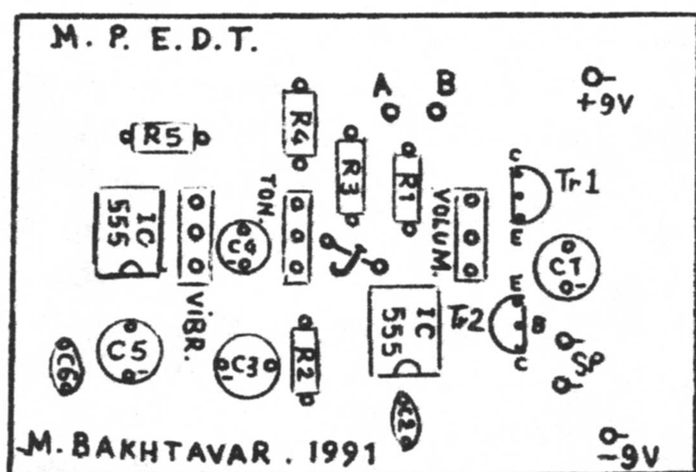
مدار برای ۹ ولت طراحی شده اما با ۶ ولت هم خوب کار می کند.

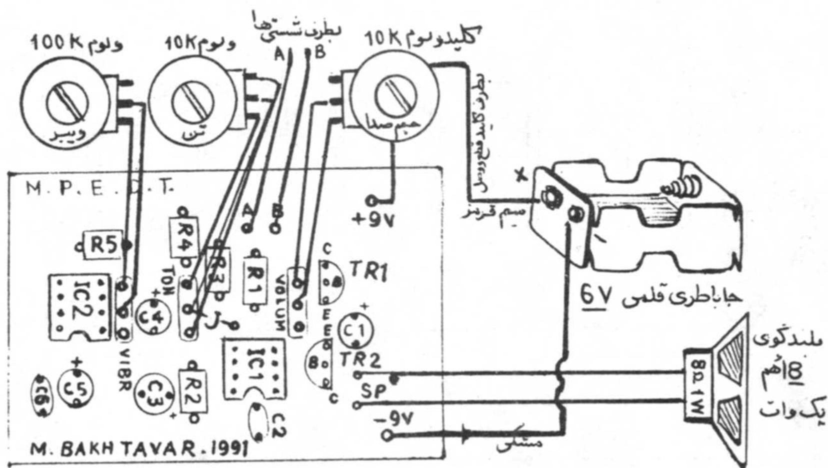
بعد از اتمام کار باطریهای نو را در جاباطری قرار داده کلید ولوم را باز کنید و دو نقطه A و B را بهم وصل کنید از بلندگو صدائی شبیه سوت بگوش خواهد رسید که با چرخاندن ولوم صدا کم و زیاد، و با چرخاندن ولوم Ton تنالیتهٔ آن عوض خواهد شد. اگر این اتفاقات نیفتاد، مدار کامل نیست و سراغ مراحل بعدی نروید وسعی کنید اشکال پیش آمده را رفع کنید تا مدار کار کند.

اما اگر این مراحل بخوبی کار کند، مدار کامل است و فقط مانده است ساختن (شستی) یا «کلاویه» مناسب که بتوان بوسیله آن آهنگ های مختلف را بخوبی نواخت و این وسیله‌ای است که باید برویم با صبر و حوصله آنرا بسازیم.

ضمیمهٔ شماره ۱۴ - اُرگ دو اکتاو با ویبراتور







«(نقشه سیم کشی کامل ارگ الکترونیکی با ولوم های مربوطه)»

طرز ساخت گِلاویه ها یا شَستی ها :

برای ساخت گلاویه ها، یک ورق نازک آلومینیومی به 0/5mm و به اندازه 5x15cm وسه عدد فیبر مدار چاپی به ابعاد 2x15cm و 6x15cm را آماده کنید. (فیبر اولی ۲ عدد و دومی یک عدد)

این ورقهٔ بزرگ فیبر را از طرف مس دار توسط درفش یا وسیله نوک تیزی به ۱۵ قسمت مساوی تقسیم کرده در فاصله آنها شیارا یجاد کنید بطوریکه به همدیگرا اتصال نداشته باشند.

حال 15 عدد مقاومت را طبق جدول اعلام شده و با توجه به شکل فیبر بزرگ (3) به آن لحیم کنید ورقه آلومینیومی را به ۱۵ قسمت مساوی تقسیم کرده و با حوصله وسط آنها را یک میلی متر برداشته باسمباده آنرا صاف وتمیز کنید

توجه : سه سوراخ مساوی روی هرچهار ورقه (آلومینیوم + ۳ عدد فیبر) که برهم منطبق بوده برای پیچ می باشند فراموش نشود.

بالاخره بعد از انجام این کارها هر چهار ورقه را طبق شکل (۴) روی هم قرار دهید طوریکه طرف مسی دو فیبر باریک برطرفین آلومینیوم مماس شود و طرف مسی فیبر بزرگ رو به بالا یا آلومینیوم قرار گرفته هرچهار ورقه با سه پیچ به یک تکه تخته نئوپان محکم شوند.

شکل (۴) و شکل (۵) طرز قرار گرفتن این چهار ورقه را روی نئوپان بخوبی نشان میدهد.

برای جالبتر شدن ارگ خود می توانید قبل از محکم کردن آنها، فیبرها را سیاه و روبه بالای آلومینیوم را سفید رنگ کنید.

اکنون نقاط A و B مدار چاپی را به A (آلومینیوم) و B (سر آخرین مقاومت روی فیبر بزرگ) توسط سیم های نرمی وصل کرده، با فشار مختصری برهریک از تیغه های آلومینیوم (گلاویه ها) نُت های مختلف را بشنوید! ... اکنون ارگ شما آماده نواختن است و ولوم VIBR آماده است با لرزش خاصی که به صدا خواهد داد آنرا برای شما دلنشین تر کند!

پائیز ۷۱ - محمود بخت آور

آلومینیوم نازک

2

فیبر مدار چاپی

R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14

بطرف B

شیار
شیار
شیار

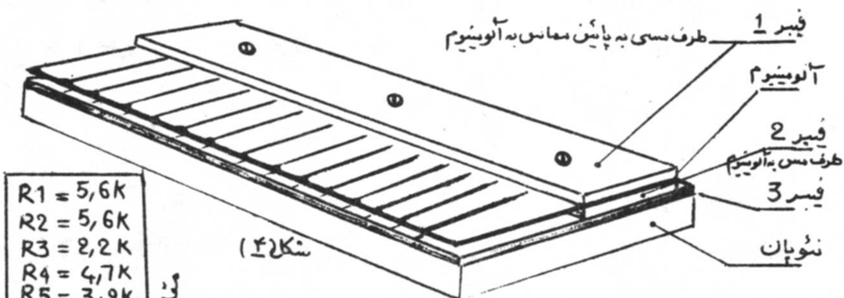
3

بطرف A

1

فیبر مدار چاپی

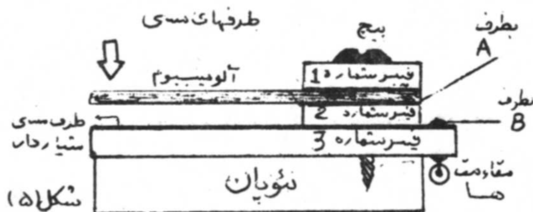
طرف مسی



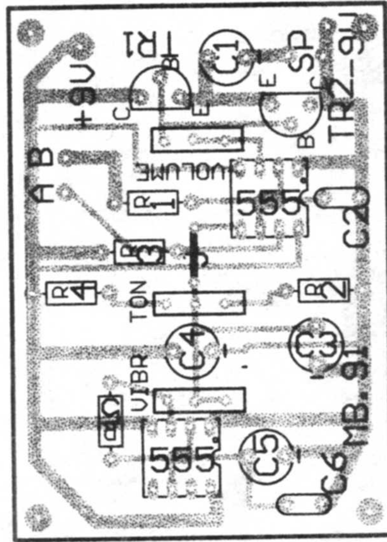
شکل (۴)

مقاومت های نشتی ها

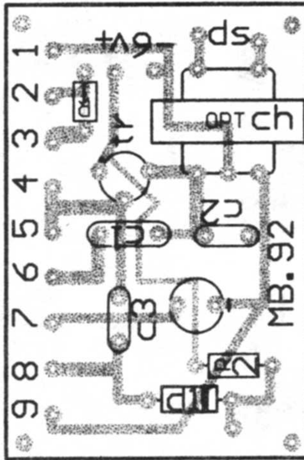
R1 = 5,6K
R2 = 5,6K
R3 = 2,2K
R4 = 4,7K
R5 = 3,9K
R6 = 3,3K
R7 = 1,5K
R8 = 3,3K
R9 = 3,3K
R10 = 1,2K
R11 = 2,2K
R12 = 2,2K
R13 = 1,8K
R14 = 1 K



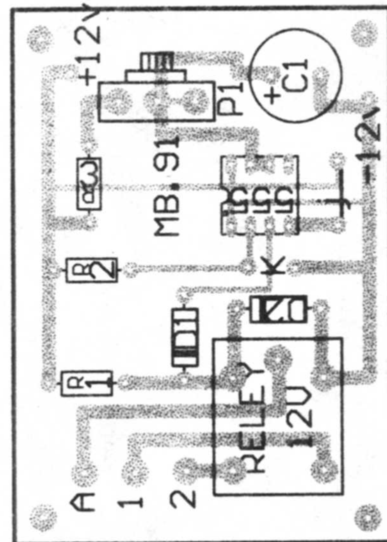
شکل (۵)



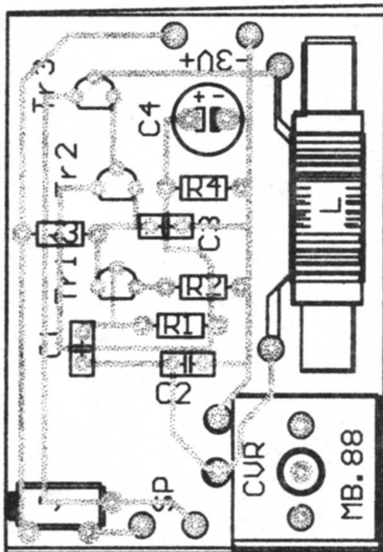
فیبر ارگ دو اکتاو (صفحه ۱۳۷)



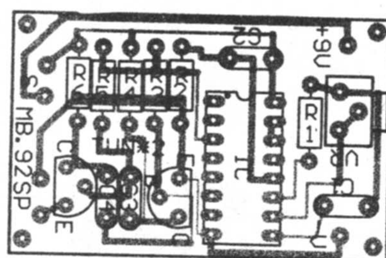
فیبر فراری دهندهٔ مهمان (صفحه ۱۱۱)



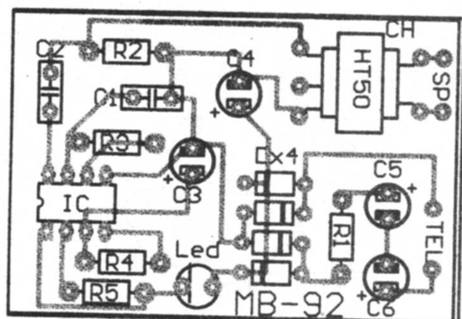
فیبر تایمر دوحالته (صفحه ۱۲۵)



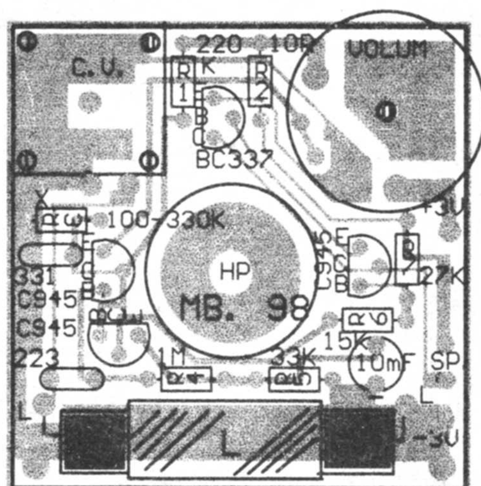
فیبر رادیو تک موج (صفحه ۱۰۰)



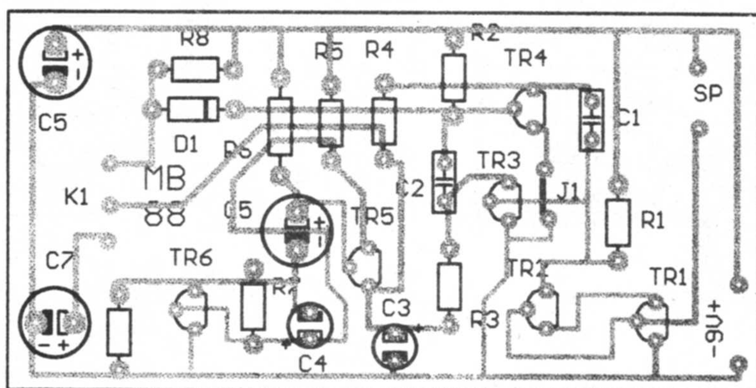
فیبر دستمال گره دار



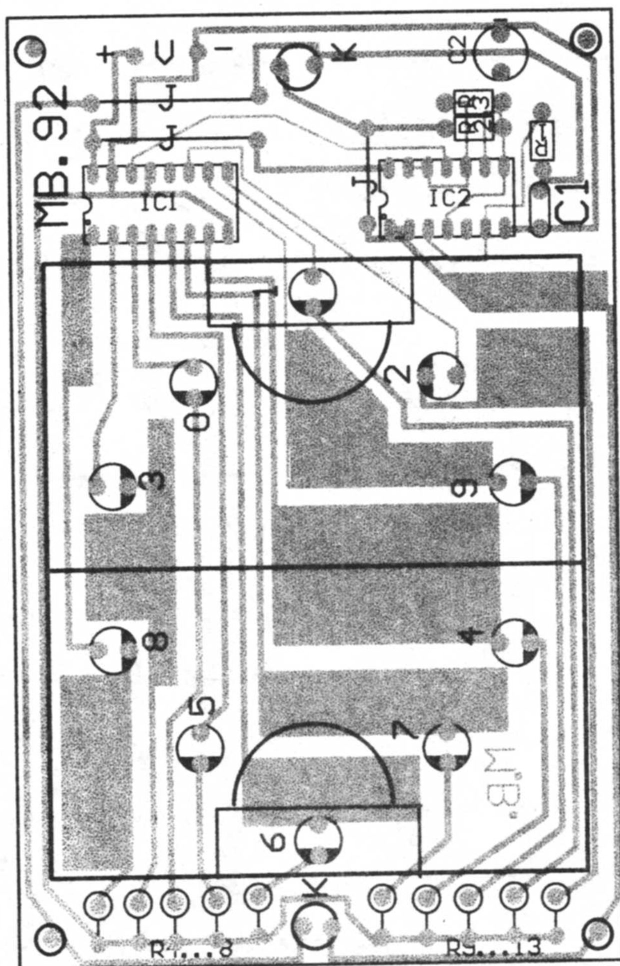
فیبر زنگ موزیکال تلفن (صفحه ۱۳۱)



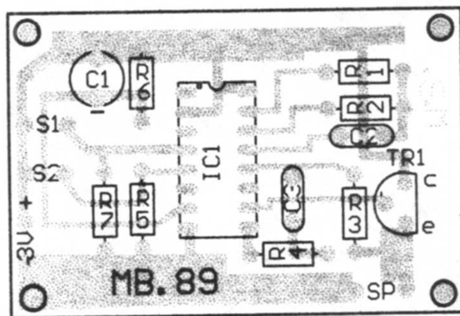
فیبر رادیو چهار ترانزیستوری (صفحه ۱۱۹)



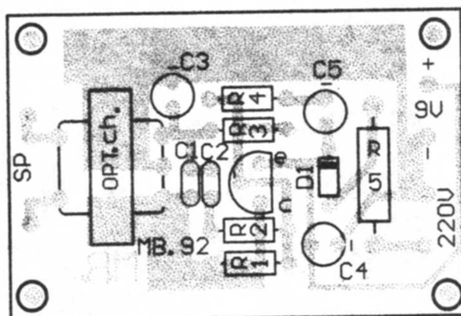
فیبر آژیر سه صدائی (صفحه ۱۰۴)



فیبر فوتبال الکترونیکی (صفحه ۱۲۸)



فیبر کیت موزیکال (صفحه ۱۰۸)



فیبر زنگ در بلبلی (صفحه ۱۲۲)

برای تهیه سایر کتابهای نویسنده این کتاب درشهرستانها به آدرس های زیرمراجعه کنید:

اهواز - خیابان امام - بین خاقانی و مولوی - بازارمرکزی - **جهان کیت**

ارد بیل - میدان شریعتی -پاساژ روشن - پلاک ۲۳ - **کاوش الکترونیک**

اصفهان - چهارباغ عباسی - بازارملت - طبقه دوم - سوپرکیت صادقی

اهواز - خیابان امام - بازارمرکزی -**پژمان کیت**

بابل - خیابان مدرس -جنب شهربانی -**الکترونیک آی سی**

بیرجند - خیابان مدرس - نرسیده به فلکه دوم - **دیجیتال الکترونیک**

تهران - مقابل دانشگاه - اول فروردین - **انتشارات هنر**

تبریز - چهارراه شریعتی - پاساژچهل ستون -زیرزمین - **سینک الکترونیک**

زنجان - کوچه باشگاه - پاساژ رستمخانی - پلاک ۱۰ - **ایلدرم الکترونیک**

دلیجان - خیابان طالقانی - پاساژ کوثر - طبقه فوقانی - **دلیجان الکترونیک**

ساری - خیابان فردوسی -پاساژ ابوالقاسم -**شمس الکترونیک**

سمنان - خیابان امام -پاساژ شاه جویی - هکف - **سمنان الکترونیک**

شهرضا - خیابان صاحب الزمان - **الکتروخورشید**

شیراز - خیابان زند - نبش انوری - پاساژبحرین -**الکتروتکنودانشمند**

شاهرود - ابتدای خیابان امام - پاساژبیرجندی -**شرکت آموزالکترونیک**

قم - خیلبان چهارمردان - ۴۵متری عمارياسر -**عالم الکترونیک**

قم - خیابان چهارسردان - ۴۵متری عماریاسر - **موسسه مدرسه**

مشهد - پاسژمهتاب - بهنام کیت - **آقای عطاران**

همدان - بلوارخواجه رشید -مقابل اداره کار -**فروشگاه سونی**

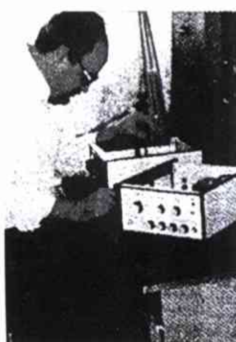
یزد - میدان بعثت -روبروی امامزاده -جنب بانک صادرات **موسسه راه دانش**

برای دسترسی به مطالب بیشترونقشه های جدید به جلددوم این کتاب مراجعه کنید

انتشارات آشینا منتشر کرده است :























انتشارات آشینا

تبریز ـ خیابان امام خمینی ـ بازار پارکینگ طبقاتی تربیت ـ طبقه زیر زمین ـ پلاک ۷ تلفن ۵۵۳۶۱۹۶

تبریز ـ خیابان جمهوری اسلامی ـ روبروی مسجد انگجی ـ کوچه علی‌خان ـ پلاک ۲۰ تلفن ۵۵۳۶۱۹۶